

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-190621

(43)Date of publication of application : 21.07.1998

(51)Int.Cl.

H04J 13/00

H04Q 7/36

(21)Application number : 09-292991

(71)Applicant : NOKIA MOBILE PHONES LTD

(22)Date of filing : 24.10.1997

(72)Inventor : RIKKINEN KARI

AHMAVAARA KALLE

RINNE MIKKO J

RINNE MIKA

(30)Priority

Priority number : 96 964308

Priority date : 25.10.1996

Priority country : FI

97 802645

19.02.1997

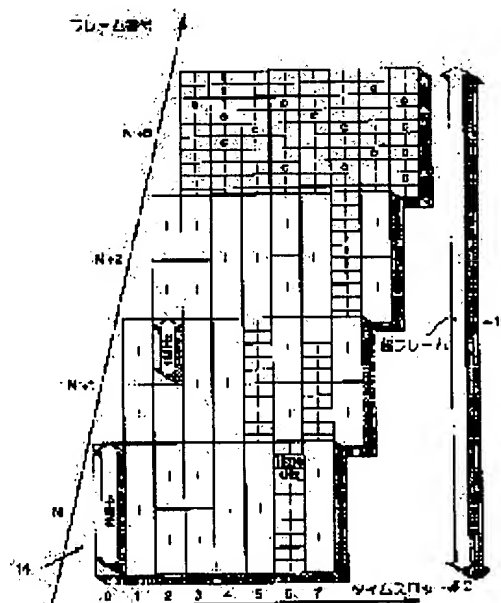
US

## (54) RADIO RESOURCE CONTROL METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To flexibly and dynamically assign the radio resources of a base station subsystem by dividing the physical radio resources in the elapsed direction into the continuous frames including a slot that has the varying data transmission capacity.

SOLUTION: The physical radio resources are divided in the elapsed direction into the continuous frames 14 in order to control the use of the finite physical radio sources, and Fig. shows four frames there among. Each of these frames includes various sizes such as 2MHz, 1MHz and 200KHz. Then every slot shows a prescribed assignment amount of the radio resources included in each frame 14, and these frames 14 can also be individually assigned to the different radio connections.



The 1st dimension of each frame 14 defines the time, and the 2nd dimension can define the time, frequency or a code. In the 2nd dimension direction, the slots show various sizes and the prescribed 1st integer of a slot of the 1st size can be modularly replaced with another integer.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3542705

[Date of registration] 09.04.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-190621

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 J 13/00

H 0 4 J 13/00

A

H 0 4 Q 7/36

H 0 4 B 7/26

1 0 5 D

審査請求 未請求 請求項の数46 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願平9-292991

(22) 出願日 平成9年(1997)10月24日

(31) 優先権主張番号 964308

(32) 優先日 1996年10月25日

(33) 優先権主張国 フィンランド (F I)

(31) 優先権主張番号 08/802645

(32) 優先日 1997年2月19日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 590005612

ノキア モービル フォーンズ リミティ  
ド

フィンランド国, エフアイエヌ-02150

エスボー, ケイララーデンティエ 4

(72) 発明者 カリ リッキネン

フィンランド国, エフイーエン-90100

オウル, シリアカツ 11 アー 5

(72) 発明者 カーレ アーマバーラ

フィンランド国, エフイーエン-00330

ヘルシンキ, ラムサインランタ 1 アー  
7

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

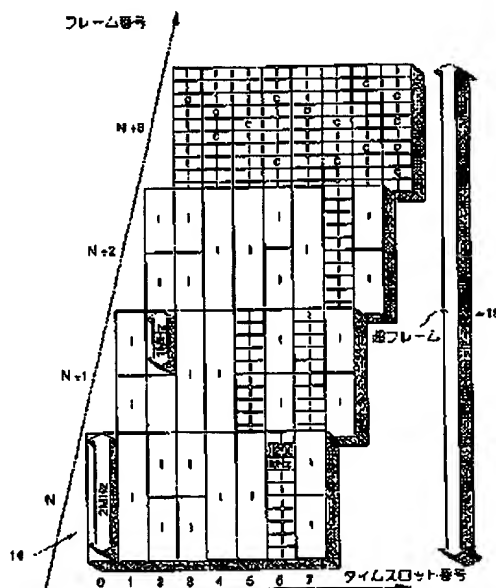
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線資源制御方法

(57) 【要約】

【課題】 セルラー無線ネットワークの基地局サブシステムにおいて、無線資源の柔軟且つ動的な分割のための方法を導入すること。

【解決手段】 物理的な無線資源の使用を制御するために、物理的な無線資源は経時方向に連続的なフレーム(14)に分割されており、フレームは種々のサイズのスロット(16, 17, 18)を含んでおり、スロットはフレームに含まれる物理的な無線資源の所定の割り当て分を表し、また、異なる無線接続に個別に割り当てることができる。フレームの第1の次元は時間であり、第2の次元は時間、周波数、あるいはコードとすることができる。第2の次元の方向において、スロットは種々のサイズを表し、第1のサイズのスロットの所定の第1の整数は、別のサイズのスロットの別の整数によってモジュラー的に交換することができる。



(2)

特開平10-190621

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局サブシステムおよびそれに無線接続されるいくつかの移動局を含む無線システムにおいて、物理的な無線資源を制御するための方法であって、物理的な無線資源が経時方向に連続的なフレーム（14）の中に分割されており、前記フレームが変化するデータ送信容量を有する二次元スロット（16、17、18）を含み、

各々のスロットのデータ送信容量が、スロットの次元によって決定され、少なくとも一つのフレームが、異なったデータ送信容量のスロットを含み、

各々のスロットが、フレームに含まれる物理的な資源の所定の割り当て分を表し、

少なくとも一つのフレーム内の多数のスロットが、フレームの期間中に所定の無線接続の使用のために動的に各々割り当て可能であり、

スロットの第1の次元が時間であり、スロットの第2の次元が以下の時間、周波数、コードの一つであり、

また、基地局サブシステムは、

無線接続のデータ送信の必要性、

無線接続のデータ送信の変更の必要性、および、

スロットの占有のサイズおよび状態に基づいて無線接続のためのスロットを割り当ての決定を行うことを特徴とする方法。

【請求項2】 フレームに含まれるスロットが、それぞれの物理的な無線資源の量に従って、少なくとも二つの異なった許されたサイズの Kategorie に属し、また、フレームのスロット構造を変えるために、第1のサイズカテゴリーの所定の整数個のスロットを第2のサイズカテゴリーの所定の整数個のスロットと交換することができることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】 許されたサイズの数が3であり、最も大きなサイズカテゴリーのスロット（16）が次に大きなサイズカテゴリーの二つのスロット（17）あるいは最も小さなサイズカテゴリーの10個のスロット（18）に等しいことを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項4】 許されたサイズの数が3であり、最も大きなサイズカテゴリーのスロットが次に大きなサイズカテゴリーの二つのスロット、3番目に大きなサイズカテゴリーの四つのスロット、あるいは、最も小さなサイズカテゴリーの八つのスロットに等しいことを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項5】 各々のフレームが、第1の次元の方向に所定数のタイムスロット（15）に分割され、それぞれのタイムスロットが更にスロットに分割されていることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項6】 時間-時間分割が適用され、これにより、各々のスロットが、対応するタイムスロットの全体の周波数範囲を占有するが、時間次元の各々のスロットの長さが、そのデータ送信容量に依存することを特徴と

する請求項5に記載の方法。

【請求項7】 時間-周波数分割が適用され、これにより各々のスロットが、対応するタイムスロットの全体の経時方向の期間を占有するが、周波数次元の各々のスロットの幅が、そのデータ送信容量に依存することを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項8】 時間-コード分割が適用され、これにより各々のスロットが、対応するタイムスロットの全体の経時方向の期間を占有するが、各々のスロットのデータ送信容量が、対応する拡散コードに依存することを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項9】 超フレーム間の無線接続に必要なデータ送信に変更が生じなかった場合には、連続的な超フレームにおいて超フレームの始めから開始するときに同様な位置に配置されるそのようなフレームがスロット分割に関して互いに対応するように、負でない所定の整数個の連続的なフレームが超フレーム（19）を形成することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項10】 各々の超フレームが、情報の送信を意味するスロット（1）および論理制御チャンネルを実現するためのスロット（C）の両方を含むことを特徴とする請求項9に記載の方法。

【請求項11】 ダウンリンク信号が、スロット状の無線資源制御に接続された回路が用意された汎用の論理制御チャンネル（47）を含むことを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項12】 各々の制御スロット（C）が、それによって表された物理的な無線資源に従って、許されたサイズの Kategorie に属することを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項13】 所定の周波数帯域が、時分割多重体系に従ってダウンリンクスロットおよびアップリンクスロットの両方を搬送するために使用されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項14】 負でない所定の整数個の連続的なフレームが超フレーム（19）を形成し、各々の超フレームが第1の数のダウンリンクフレームおよび第2の数のアップリンクフレームを含むことを特徴とする請求項13に記載の方法。

【請求項15】 所定の第1の周波数帯域が名目上のダウンリンクスロットを搬送するために使用され、所定の第2の周波数帯域が名目上のアップリンクスロットを搬送するために使用されるが、アップリンク方向およびダウンリンク方向の非対称的なトラフィック条件に 대응して、名目上のダウンリンクスロットがアップリンクトラフィックを搬送するために使用されるように、あるいは、名目上のアップリンクスロットがダウンリンクトラフィックを搬送するために使用されるように、スロットが交差して割り当てられることを特徴とする請求項13に記載の方法。



(3)

特開平10-190621

3

4

【請求項16】 基地局サブシステムが、フレームのスロットの占有のサイズおよび状態を示すために、また、使用の最適速度を維持するために、確保テーブルを維持することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項17】 基地局サブシステムが、少なくとも一つの割り当て可能なスロットの品質を評価し、また、前記接続によって要求された送信品質に基づいて、前記スロットを接続に割り当てるか、あるいは、割り当てないかを決定する請求項16に記載の方法。

【請求項18】 基地局サブシステムにおいて、スロット 10 要求に対する応答として、

アップリンクフレームストレージあるいはダウンリンクフレームストレージのいずれかが選択されるステップと、

フレームストレージが選択されるステップと、

選択されたフレームストレージからの1組の候補タイムスロットが形成されるステップと、

最善の候補タイムスロットを見つけるために、1組の所定の選択基準が適用されるステップと、

選択された最善の候補タイムスロットによって提供され 20 た送信品質が調べられるステップと、

最善の候補タイムスロットからスロットを割り当てるための決定が行われるステップとを含むことを特徴とする請求項16に記載の方法。

【請求項19】 基地局サブシステムが、隣接する基地局サブシステムの確保テーブルに含まれる情報にも基づいて無線接続のためのスロットを割り当てる決定を行うことを特徴とする請求項16に記載の方法。

【請求項20】 第1の基地局と通信するために低送信電力を使用する第1の移動局に、第2の基地局と通信 30 するために高送信電力を使用する第2の移動局に割り当てられたスロットと経路方向で一致するスロットが割り当てられるように、基地局サブシステムが、異なる移動局による通信のために使用される送信電力に基づいてスロットを割り当てることを特徴とする請求項19に記載の方法。

【請求項21】 回線交換型接続およびパケット交換型接続が、システムの全体の干渉に関して最適な位置の隣接する基地局の確保テーブルに配置されたそれら自身のスロットを有するように、基地局サブシステムが、異な 40 った移動局によって使用された通信型式に基づいてスロットを割り当てることを特徴とする請求項19に記載の方法。

【請求項22】 基地局サブシステムおよびいくつかの移動局を含む無線システムにおいて基地局サブシステムと移動局の間のアップリンク無線接続をセットアップするための方法であって、その無線システムにおいては物理的な無線資源が経路方向に連続的なフレーム(14)に分割されており、前記フレームは二次元スロット(16、17、18)を含み、

各々のスロットのデータ送信容量が、スロットの次元によって決定され、少なくとも一つのフレームが異なるデータ送信容量のスロットを含み、各々のスロットが、フレームに含まれる物理的な資源の所定の割り当て分を表し、

各々のフレームの多数のスロットが、フレームの期間中に所定の無線接続の使用のために各々動的に割り当て可能であり、

スロットの第1の次元が時間であり、スロットの第2の次元が以下の時間、周波数、コードの一つであり、

また、前記方法が、

許されたアップリンクで移動局から移動局が無線接続によって要求された物理的な無線資源の量を示す容量要求(21、35)を送信するステップと、

前記容量要求への応答として、基地局サブシステムにおいて割り当ての決定を行うステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項23】 フレーム構造に関して許されたアップリンク容量要求スロットの位置および量が一定ではなく、また、基地局サブシステムが、所定のダウンリンクスロットで、許されたアップリンク容量スロットの位置および量を示す通知を送信することを特徴とする請求項22に記載の方法。

【請求項24】 無線システムが移動局にリアルタイムデータ送信サービスおよび非リアルタイムデータ送信サービスを付加的に提供する方法であって、アップリンクリアルタイムデータ送信サービスのための無線接続の使用のための無線資源を確保するために、移動局が、その容量要求(21)において要求されたデータ送信容量を示す請求項22に記載の方法。

【請求項25】 移動局が、その容量要求の中で、無線接続の要求された品質を記述する所定の1組のパラメータを示す請求項24に記載の方法。

【請求項26】 データ送信容量要求が、アップリンクリアルタイムデータ送信サービスのための進行中の無線接続の期間中に増加したときに、移動局が、基地局サブシステムに要求された追加のデータ送信容量を示す容量要求(24)を送ることを特徴とする請求項24に記載の方法。

【請求項27】 データ送信容量要求が、いくつかの割り当てられたスロットを有するアップリンクリアルタイムデータ送信サービスのための進行中の無線接続の期間中に減少したときに、移動局が、割り当てられたスロットの少なくとも一つを未使用にしておく請求項24に記載の方法。

【請求項28】 同じ基地局サブシステムの下で動作する複数の移動局を他の移動局から区別するために、また、並列アップリンクリアルタイムデータ送信サービスのための無線接続の使用のための無線資源を確保するために、各々の移動局が所定の一時的な論理識別子を有し、

(4)

特開平10-190621

5

移動局が基地局サブシステムに、  
その一時的な論理識別子、  
要求された並列データ送信容量、および、  
並列無線接続をリアルタイムデータ送信サービスを搬送  
する他の進行中の無線接続から区別する追加の識別子を  
示す容量要求を送ることを特徴とする請求項24に記載  
の方法。

【請求項29】 無線システムが移動局にリアルタイム  
データ送信サービスおよび非リアルタイムデータ送信サ  
ービスを付加的に提供する方法であって、アップリンク  
リアルタイムデータ送信サービスのための無線接続の使用  
のための無線資源を確保するために、移動局が、その  
容量要求(21)において送信すべきデータの量を示す  
請求項22に記載の方法。

【請求項30】 その割り当て決定において、基地局サ  
ブシステムが、要求された無線接続を任意の利用可能な  
スロットに差し向ける自由を有しており、また、割り当  
て決定の後に、基地局サブシステムが、移動局に、所定  
のダウンリンクアクセス承認スロットで、承認された一  
つあるいは複数のスロットの指示を送信することを特徴  
とする請求項22に記載の方法。

【請求項31】 基地局サブシステムおよびいくつかの  
移動局を含む無線システムにおいて基地局サブシステム  
と移動局の間のダウンリンク無線接続をセットアップす  
るための方法であって、その無線システムにおいては物  
理的な無線資源が経時方向に連続的なフレーム(14)  
に分割されており、前記フレームは二次元スロット(1  
6、17、18)を含み、

各々のスロットのデータ送信容量が、スロットの次元に  
よって決定され、少なくとも一つのフレームが異なった  
データ送信容量のスロットを含み、

各々のスロットが、フレームに含まれる物理的な資源の  
所定の割り当て分を表し、

各々のフレームの多数のスロットが、フレームの期間中  
に所定の無線接続の使用のために各々動的に割り当て可  
能であり、

スロットの第1の次元が時間であり、スロットの第2の  
次元が以下の時間、周波数、コードの一つであり、

また、前記方法が、  
無線接続によって要求された物理的な無線資源の量を示  
す新しいダウンリンク無線接続の検出された必要性への  
応答として基地局サブシステムにおいて割り当てを決定  
するステップと、

基地局サブシステムから移動局に、前記割り当て決定の  
際に無線接続に割り当てられた一つあるいは複数のダウ  
ンリンクスロットの位置を知らせるページングメッセ  
ージ(27、28、41、42)を送信するステップと、  
検出されたページングメッセージへの応答として、移動  
局からページング肯定応答メッセージを送信するステッ  
プと、

6

検出されたページング肯定応答メッセージへの応答とし  
て、基地局サブシステムからダウンリンク送信を開始す  
るステップとを含む方法。

【請求項32】 無線システムが移動局にリアルタイム  
データ送信サービスおよび非リアルタイムデータ送信サ  
ービスを付加的に提供する方法であって、ダウンリンク  
リアルタイムデータ送信サービスのための無線接続を形  
成するために、基地局サブシステムが、ページングメッ  
セージ(27、28)において、無線接続に割り当てられ  
た定期的に繰り返されるスロットについて、フレーム  
構造に対するそれらの位置を指示することを特徴とする  
請求項31に記載の方法。

【請求項33】 データ送信容量要求が、ダウンリンク  
リアルタイムデータ送信サービスのための進行中の無線  
接続の期間中に増加したときに、基地局サブシステム  
が、追加のスロットに割り当てを決定し、移動局に無線  
接続に割り当てられた追加の一つあるいは複数のダウ  
ンリンクスロットの位置を知らせるページングメッセ  
ージ(27、28、41、42)を送ることを特徴とする請  
求項32に記載の方法。

【請求項34】 データ送信容量要求が、いくつかの割  
り当てられたスロットを有するダウンリンクリアルタイム  
データ送信サービスのための進行中の無線接続の期間  
中に減少したときに、基地局は、スロットに、割り当て  
られたスロットの少なくとも一つに関するスロット割り  
当て解除の決定を行い、対応するスロットを未使用にし  
ておくことを特徴とする請求項32に記載の方法。

【請求項35】 同じ基地局サブシステムの下で動作す  
る或る移動局を他の移動局から区別するために、また、  
並列ダウンリンクリアルタイムデータ送信サービスのた  
めの無線接続の使用のための無線資源を確保するため  
に、各々の移動局が所定の一時的な論理識別子を有し、  
基地局サブシステムが移動局に、  
移動局の一時的な論理識別子、  
並列無線接続へ割り当てられた定期的に繰り返されるス  
ロットの位置、

並列無線接続をリアルタイムデータ送信サービスを搬送  
する他の進行中の無線接続から区別する追加の識別子を  
示すページングメッセージを送ることを特徴とする請求項  
32に記載の方法。

【請求項36】 無線システムが移動局にリアルタイム  
データ送信サービスおよび非リアルタイムデータ送信サ  
ービスを付加的に提供する方法であって、ダウンリンク  
非リアルタイムデータ送信サービスのための無線接続を  
形成するために、基地局サブシステムが、フレーム構造  
に於いての非リアルタイムデータ送信サービスのための  
第1のスロットの位置をページングメッセージ(41、  
42)内に示すために、また、接続の期間中に非リアル  
タイムデータ送信サービスのために割り当てたスロット  
の位置あるいは量のいずれかの変更を知らせるために、

(5)

特開平10-190621

7

8

基地局サブシステムは、新しいページングメッセージを送ることによってスロットの新しい位置あるいは墨を通知することを特徴とする請求項31に記載の方法。

【請求項37】 基地局サブシステムおよび移動局を有する無線通信システムのための基地局サブシステムであって、経時方向に連続的なフレームの中へ通信された情報を配列するための手段を有する基地局サブシステムであり、基地局サブシステムが各々の無線接続の通信された情報を、フレーム内の少なくとも一つの周期的に繰り返される二次元スロットに差し向けるための手段を付加的に含み、

各々のスロットのデータ送信容量が、スロットの次元によって決定され、少なくとも一つのフレームは異なるデータ送信容量のスロットを含み、

各々のスロットが、フレームに含まれる物理的な資源の所定の割り当て分を表し、

各々のフレームの多数のスロットが、フレームの期間中の所定の無線接続の使用のために各々動的に割り当て可能であり、

スロットの第1の次元が時間であり、第2の次元が下記の時間、周波数、コードの一つであり、

また、フレームのサイズに関しての前記スロットのサイズは、それぞれの無線接続によって要求されたデータ送信容量に依存していることを特徴とする基地局サブシステム。

【請求項38】 フレーム内のスロットの占有のサイズおよび状態を示すために、また、使用の最適の速度を維持するために、確保テーブルを維持するための手段を更に含むことを特徴とする請求項37に記載の基地局サブシステム。

【請求項39】 隣接する基地局サブシステムと確保テーブルに関する情報を通信するための手段を更に含むことを特徴とする請求項38に記載の基地局サブシステム。

【請求項40】 移動局に、容量要求を告知されたアクセススロット内に送るように勧告するために、汎用アクセススロット位置告知を作り出し、それを全ての移動局に所定のダウンリンクスロット内で送信するための手段と、

移動局からの容量要求を受信して解釈するための手段と、

スロットを容量要求内で要求されて識別された無線接続に割り当てるスロット割り当て決定を行うための手段と、

アクセス承認メッセージを作り出して、それらを所定のスロット内で、その容量要求がスロット割り当て決定において承認されたこれらの移動局に選択的に送信するための手段とを更に含む請求項37に記載の基地局サブシステム。

【請求項41】 ダウンリンク接続をセットアップする

ために、

少なくとも一つの割り当てられたダウンリンクスロットを示すページングメッセージを作り出し、それらを所定のスロット内で、ダウンリンクを確立すべきこれらの移動局に選択的に送信するための手段と、

移動局からページング肯定応答メッセージを受信して解釈するための手段と、

ダウンリンク送信をページングメッセージ内に示された割り当てられたダウンリンクスロットに差し向けるための手段とを更に含む請求項37に記載の基地局サブシステム。

【請求項42】 基地局サブシステムおよび移動局を有する無線通信システムのための移動局であって、経時方向に連続的なフレームの中へ通信された情報を配列するための手段を有する移動局であり、移動局が各々の無線接続の通信された情報を、フレーム内の少なくとも一つの周期的に繰り返される二次元スロットに差し向けるための手段を付加的に含み、

各々のスロットのデータ送信容量が、スロットの次元によって決定され、少なくとも一つのフレームは異なるデータ送信容量のスロットを含み、

各々のスロットが、フレームに含まれる物理的な資源の所定の割り当て分を表し、

各々のフレームの多数のスロットが、フレームの期間中の所定の無線接続の使用のために各々動的に割り当て可能であり、

スロットの第1の次元が時間であり、第2の次元が下記の時間、周波数、コードの一つであり、

また、フレームのサイズに関しての前記スロットのサイズは、それぞれの無線接続によって要求されたデータ送信容量に依存していることを特徴とする基地局サブシステム。

【請求項43】 アップリンク接続をセットアップするために、基地局サブシステムから送信されたアクセススロット位置告知を受信して解釈するための手段と、

容量要求を作り出して、それをアクセススロット位置告知で識別されたアクセススロットで送信するための手段と、

少なくとも一つの承認されたスロットを識別する基地局サブシステムからのアクセス承認メッセージを受信して解釈するための手段と、

情報送信を前記少なくとも承認されたスロットに差し向けるための手段とを更に含む請求項42に記載の移動局。

【請求項44】 ダウンリンク接続をセットアップするために、基地局サブシステムから送信された少なくとも一つの割り当てられたダウンリンクスロットを示すページングメッセージを受信して解釈するための手段と、

(6)

特開平10-190621

9

10

ページング肯定応答メッセージを作り出して、それを肯定応答スロットで送信するための手段と、前記少なくとも一つの割り当てられたダウンリンクスロットのダウンリンク送信を受信して解釈するための手段とを更に含む請求項42に記載の移動局。

【請求項45】 ページングメッセージに含まれる情報に基づいて、肯定応答スロットを識別するための手段を更に含むことを特徴とする請求項44に記載の移動局。

【請求項46】 基地局サブシステムおよび移動局を有する無線通信システムであって、基地局サブシステムおよび移動局は経時方向に連続的なフレームの中へ通信された情報を配列するための手段を有しており、基地局サブシステムおよび移動局は、各々の無線接続の通信された情報を、フレーム内の少なくとも一つの周期的に繰り返される二次元スロットに差し向けるための手段を付加的に含む、

各々のスロットのデータ送信容量が、スロットの次元によって決定され、少なくとも一つのフレームは異なるデータ送信容量のスロットを含み、

各々のスロットが、フレームに含まれる物理的な資源の20 所定の割り当て分を表し、

各々のフレームの多数のスロットが、フレームの期間中の所定の無線接続の使用のために各々動的に割り当て可能であり、

スロットの第1の次元が時間であり、第2の次元が下記の時間、周波数、コードの一つであり、

また、フレームのサイズに関しての前記スロットのサイズは、それぞれの無線接続によって要求されたデータ送信容量に依存していることを特徴とする無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、概してセルラー無線システムにおいて、種々のユーザの間で無線資源を共有することに関する。特に、本発明は、ユーザのデータ送信要求が、質と量の両方で急速に変化するシステムにおいて無線資源を共有することに関する。

【0002】

【従来の技術】本件の出願の時点においては、移動パーソナル通信の最も一般的な様式は、第2世代のデジタルセルラー無線ネットワークであり、これらのネットワークは、ヨーロッパのシステム GSM（移動通信のための全地球的システム）およびその拡張であるDCS 1800（1800MHzのデジタル通信システム）、北米（米国）のシステム IS-136（暫定標準136）、IS-95（暫定標準95）、および日本のシステム PDC（パーソナルデジタルセルラー）を含む。これらのシステムは、制限された速度で、たとえば、コンピュータ間で送信されるファイルのようなデジタルデータと同様に、主として、スピーチ、ファックス、およ

び、短いテキストメッセージを送信する。いくつかの第3世代のシステムは、所定のユーザが所望したときに、大量のデータであっても高速で送信および/または受信することができるように、世界規模のサービスエリア、多様なデータ送信サービスの選択、および、容量の柔軟な共有を目的として設計されている。

【0003】ヨーロッパ通信標準協会ETSIは、UMTS（全世界移動通信システム）と呼ばれる第3世代の移動通信システムを提案した。その目的は、固定局および移動局と同様に、自宅、オフィス、都会、および郊外の環境を含む広大な動作環境である。サービスの選択は多様であり、現在知られている移動電話機に加えて、移動局の形式は、たとえば、UMTSシステムと種々のローカルシステムとの間の通信を仲介するマルチメディア端末および多目的端末を含む。

【0004】図1は、固定基地局サブシステム12（BS）を備えたUMTSシステムの例示のセル11を示しており、その範囲の中で幾つかの異なる移動局13がユーザと共に存在あるいは移動する。基地局サブシステムは、一つの域はいくつかの基地局、および、それらの動作を制御する基地局制御装置を含んでもよい。基地局サブシステムと移動局の間に、所定の無線周波数範囲が確保され、動作がシステムの仕様によって制御される無線接続がある。無線接続のために利用することができる時間と周波数範囲は、共にいわゆる物理的な無線資源を規定する。基地局サブシステムの最も大きい課題の一つは、セルのサービスエリアに置かれた全ての端末が、いつでも要求された品質のデータ送信サービスを受けることが可能であるように、そして、隣接しているセルの互いの干渉をできるだけ小さくするように、これらの物理的な無線資源の使用を制御することである。

【0005】先行技術のシステムから、無線資源を共有するためのいくつかの方法が知られている。時分割多重アクセス（TDMA）においては、使用された送信および受信の周波数帯域がタイムスロットに分割され、それらの間で、基地局サブシステムが、一つあるいはいくつかの周期的に繰り返されるタイムスロットを所定の端末の使用に割り当てる。周波数分割多重アクセス（FDMA）においては、利用された周波数範囲は、非常に狭い帯域に分割され、それらの間で、基地局サブシステムが、一つあるいはいくつかを各々の端末に割り当てる。多くの現在のシステムは、これらの組み合わせを使用しており、各々の狭い周波数帯域がタイムスロットに更に分割される。コード化分割多重アクセス（CDMA）においては、移動局と基地局サブシステムの間の各々の接続は並設コードを得、これにより、送信された情報はかなり広い周波数範囲の中にランダムに並設される。セルのサービスエリアの中で使用されるコードは、相互に直交であるか、ほとんど直交であり、この場合には、コードを認識する受信機が所望の信号を区別することができ、

(7)

特開平10-190621

11

他の同時の信号を減衰させる。主として放送型のサービスに適した直交周波数分割多重（OFDM）においては、送信中央局から、等距離の副周波数に分割される広い周波数帯域で送信され、これらの副周波数の同時の周波数偏移が時間-周波数空間の二次元ビットフローを生成する。

【0006】パケット交換型無線ネットワークに技術に関しては、種々のパケットに基づく接続プロトコルも同じく知られており、移動局と基地局サブシステムの間の接続は、連続的ではないが、間に可変の休止期間を有するパッケージで続く。連続接続システム、すなわち、いわゆる回路切り換え型と比較すると、接続に一時的な休止があるときに、所定の接続によって要求された無線資源が不必要に占有されないという有利な点が達成される。欠点は、各々の休止の後に、新しいパケットの送信は、或る制御メッセージあるいは通知メッセージを移動局と基地局の間で交換することを必要とするので、一般にデータ送信遅延が長いことである。遅延は、送信機と受信機の間でパッケージが異なる経路を通ることから引き起こされることもある。

【0007】たとえば図1の場合に、端末13の或るものは、基地局との無線接続がかなり低容量を有するもので十分あるが、それらの或るものは、少なくとも一時的に、他のものよりかなり多くの共通の無線資源の取り分を必要とするものが、第3世代セルラ無線ネットワークの典型的なものである。低容量接続は、たとえばスピーチ接続とすることができ、大容量接続は、たとえば、基地局サブシステムを介しての移動局へのデータネットワーク接続における画像ファイルのローディング、あるいは、テレビ電話の通話期間中のビデオ画像接続である。先行技術においては、基地局サブシステムが、利用可能な無線資源を柔軟且つ動的な方法で各種のユーザの間に分割する方法は知られていない。幾つかの関連がある先行技術の方法が、以下に説明される。

【0008】米国特許第5,533,044号は、各々のタイムスロットのサイズが同一であるフレーム構造を開示している。必要性に従って調整方法を選ぶことによって、異なる量のデータを各々のタイムスロットに転送することができる。

【0009】エレクトロニクスレターズ（Electronics Letters）、第32巻、第13号、1996年6月20日、1175-1176ページのティ・イケダ（T. Ikeda）他による文献「マイクロセルラシステムにおける大容量音声送信用の動的チャンネル割り当て（AMDC A）を備えたTDMAに基づいた適応型変調（TDMA Based Adaptive Modulation with Dynamic Channel Assignment（AMDC A） for Large Capacity Voice Transmission in Microcellular Systems）」は、多数のサイズが等しくされたスロットによる別のフレーム構造を開示している。各々の接続は同じデータ速

12

度を有するが、変化する接続品質を補正するために異なる調整方法が使用される。トラブルが生じた接続には、良好な品質のものより多くのスロットが与えられるので、トラブルが生じる接続には、より耐性を有する変調機構を使用することができる。

【0010】英国特許第2,174,571号は、変化するタイムスロット数に適應することができるフレーム構造を開示している。各々の接続は同じデータ速度を有するが、雑音および干渉に対する耐性を与えるために異なる変調機構がここでも使用される。フレーム中の各々のタイムスロットの長さは、タイムスロットが割り当てられた接続で使用される変調方法に依存する。

【0011】ヨーロッパ特許第633671号は、パケット交換型無線通信システムにおいて使用される肯定応答メッセージを多重化する方法を説明している。全ての移動局に、ランダムアクセス（RA）スロット内で、その肯定応答メッセージを自由に送信させる代わりに、システムは、RAスロットを短い時間間隔に刻むか、あるいは、RAスロットの期間中に直交コードを割り当てることによって、副スロットに分割する。肯定応答メッセージが互いに衝突する危険を減少させるために、一つの移動局のみあるいは小グループの移動局が、各々の副スロット内で送信するのを許される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、セルラ無線ネットワークの基地局サブシステムにおいて、無線資源の柔軟且つ動的な分割のための方法を導入することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、基地局サブシステム、あるいは、無線資源の分割に対して責任がある同様の配置において、異なる接続により使用される特定時のトラフィック要求、各種サイズのセジューラ、パラメータ化された区分に従って、無線資源を、とりわけ基地局サブシステムが割り当てることができる複数のフレームに分割することによって達成される。これらのフレームは、繰り返しのシーケンスが単一のフレーム或いは連続するフレームのグループのいずれかを含むように、周期的に繰り返される。

【0014】本発明の方法は、各々のスロットがフレームに含まれる物理的な資源の所定の割合を表し、また、各々のスロットを所定の無線接続の使用に別々に割り当てることができるように、物理的な無線資源が、変化するデータ送信容量を有するスロットを含む連続するフレームに経時方向に分割されることを特徴とする。

【0015】本発明の方法においては、第1の無線局と第2の無線局の間の送信チャンネルのいわゆる物理層がフレームに分割される。例示の呼称「基地局」と「移動局」は、この特許出願の全体にわたって無線局を互いに区別するために使用される。各々のフレームは、より小

13

さなユニットに更に分割することができ、そのサイズは二つの座標あるいは次元で規定することができ、これはフレームの下位分割構造を概念的に二次元にする。第1の次元は時間であり、これはフレームは所定の期間を有すること意味し、これは連続するタイムスロットに見に分割することができる。本発明の好適な実施態様においては、各々のフレームは、等しい数のタイムスロットを含むが、タイムスロットの使用は、一つのフレームから別のものに変化することがある。第2の次元は、時間、周波数、あるいはコードとすることができる。第2の次元が同じく時間である場合には、フレームの各々のスロットは、一層小さな副タイムスロットに更に分割される。第2の次元が周波数である場合には、フレームに含まれる各々のタイムスロットにおいて、フレームによってカバーされた全体の割り当てられた周波数帯域より狭い周波数帯域を抽出することができる。第3の次元がコードである場合には、所定の数の相互に直交の、あるいは、ほとんど直交のコードが、各々のタイムスロットの期間中に利用可能である。

【0016】一つのフレームから割り当てられる最も小さい資源ユニットはスロットであり、そのサイズは、第1の次元ではタイムスロットの長さによって規定され、第2の次元では第2の次元の性質に従って決定された分割ユニットによって規定される。たとえば、時間-周波数フレームにおいては、第2の次元のスロットのサイズは、各々の場合において使用された周波数帯域の帯域幅である。一つのスロットは、一つの接続の使用に対して全体として常に割り当てられる。この特許出願においては、タイムスロットは概念的なものであり、スロットとは異なったものであることに注意することが重要である。タイムスロットは、一般に、時間次元におけるフレームの分割ユニットである。スロットは、単一の接続に割り当てることができる物理的な無線資源のユニットである。

【0017】或る所定の数の連続的なフレームは、いわゆる超フレーム（superframe）を形成する。デジタルシステムにおいては、種々の数が一般に2の冪乗であることが最も自然であるので、超フレームは、1、2、4、8、16、32あるいは64のフレームを含むことが望ましい。本発明による方法の柔軟性と動的な適応性は、両方とも、所定のフレームに含まれるスロットが等しいサイズである必要はなく、超フレームに含まれるフレームのスロット構造が必ずしも同様である必要がなく、フレームあるいは超フレームから各接続に等しい数のスロットを割り当てる必要がないことに起因するものである。種々の接続の使用のためのスロット構造およびスロットの確保は、超フレーム毎に変えることができる。他方では、データ送信要求が変わらない場合には、所定の超フレームの第1のフレームは、前の超フレームの第1のフレームと同様のスロット構造を有し、第2のフレーム

(8)

特開平10-190621

14

ムは前の超フレームの第2のフレームと同様であり、以下同様である。超フレームという用語は、勿論、一つあるいはそれより多くの連続的なフレームを表すことができる概念に対する単なる例示の呼称である。

【0018】アップリンクデータ送信、すなわち、移動局から基地局サブシステムに向かう送信においては、移動局は、それらが使用のためにデータ送信容量を確保することができる幾つかの種類の配置を必要とする。本発明の好適な実施態様においては、各々のアップリンク超フレームは、ランダムアクセススロットを含み、この期間に、移動局はバケットに整形された容量要求を自由に送ることができる。それぞれ、ダウンリンク超フレームは、基地局サブシステムが承認された割り当てを通知する割り当て承認スロットを含む。承認は、基地局サブシステムによって首尾よく受信された容量要求に基づいて、また、異なった型式の接続に設定された優先規則および優先するトラフィック負荷に従って発生する。基地局サブシステムは、利用可能な無線資源が最適の方法で利用されるように割り当てを管理する超フレームサイズ確保テーブルを維持することが望ましい。

【0019】ダウンリンクデータ送信においては、基地局サブシステムは、異なった型式の接続に設定された優先規則および優先するトラフィック負荷に従って、データ送信収容能力を同じように割り当てる。それは、好ましくは、移動局に入力ダウンリンク送信要求を知らせるために使用する同じページングメッセージの中でダウンリンク割り当てを通知する。いったん移動局がページングメッセージの正しい受信を肯定応答すると、ダウンリンク送信は、割り当てられた送信容量の使用を開始することができる。

【0020】本発明は、例として表された好適な実施態様および添付の図面を参照して以下に更に詳細に説明される。

【0021】図1は、前述の先行技術の説明で既に参照されたので、本発明および以下のその好適な実施態様の説明においては、主として図2～図16を参照する。図面において、同じ部品に対しては同じ番号が使用される。

【0022】

【発明の実施の形態】図2は、本発明の好適な実施態様による二次元フレーム14を示す。前述の説明においては、フレームの第1の次元は時間であり、第2の次元は、時間、周波数、あるいは、コードのいずれかであるように維持されていた。図2aの場合においては、フレーム14の第2の次元は、周波数あるいは時間である。両方の次元の方向のフレームのサイズは、システムに関して設定された他の仕様と互換性があるように選択されなければならない。この例においては、時間方向のフレームの長さは約4.615ミリ秒であり、これは時間方向に8個のタイムスロットに分割され、この場合には、

50

(9)

特開平10-190621

15

一つのタイムスロット15の長さは約0.577msである。周波数方向のフレーム幅は、約2MHzである。

【0023】フレームの最も小さい均一な構造素子、すなわち、スロットは、タイムスロット15の種々の下位区分である。図2の左下部分においては、時間-周波数分割が適用され、この場合には、各々のスロットの経時方向の長さはタイムスロットのものと同じであるが、周波数方向のその幅は、200kHz、1MHz、あるいは、2MHzとすることができる。参照番号16は、大きな0.577ms×2MHzのスロットを示し、参照番号17は、中間サイズの0.577ms×1MHzのスロットを示し、参照番号18は、小さな0.577ms×200kHzのスロットを示す。図の右下部分においては、時間-時間分割が適用され、この場合には、各々のスロットは、システムの2MHzの帯域幅の全部を使用するが、その経時方向の期間は、タイムスロットの長さの1/1、1/2、あるいは、1/10とすることができる。参照番号16は、ここでも大きな0.577ms×2MHzのスロットを示し、参照番号17は、中間サイズの0.2885ms×2MHzのスロットを示し、参照番号18は、小さな0.0577ms×2MHzのスロットを示す。五つの小さなスロットが一つの中間サイズのスロット（分割例の列C：）を備えたタイムスロットを共有するこれらの分割においては、代わりに、映像（たとえば、一つの中間サイズのスロットで始まり五つの小さなスロットで終わるタイムスロット）を表すことも勿論可能である。

【0024】別の提案によれば、異なるスロットサイズのカテゴリの数は四つであり、それらの相対的なサイズは、最も大きいサイズカテゴリのスロットが、2番目に大きいサイズカテゴリの二つのスロット、3番目に大きいサイズカテゴリの四つのスロット、そして、最も小さいサイズカテゴリの八つのスロットに対応するようになっている。同様に、相対的なスロットサイズについての他の配置も可能である。

【0025】一つのフレームが周波数帯域の上で異なる幅を有するいくつかの要素を含むことができる搬送波による解法は、並列多重搬送波構造と呼ばれる。基地局サブシステムは、一つの大きいスロットを、二つの中間サイズのスロット、10個の小さいスロット或いは一つの中間サイズのスロットと五つの小さいスロットと、あるいはその逆に交換するように、あるいは、一つの中間サイズのスロットを、五つの小さいスロットに、あるいは逆に交換するように、フレーム構造を変えることができる。この性質は、フレームのモジュール性(modularity)と呼ばれ、所定のスロットあるいはスロットグループが、いくらか後のフレームに含まれる対応するタイムスロットにおいて異なるモジュール（分割の例の列B：の単一の中間サイズのスロット17のような）と交換することができるモジュール（分割の例の列C：の五

16

つの小さいスロット18のグループのような）を形成し、フレームの内容の残りは変化せず、利用可能な帯域幅は、常に最適に使用される。本発明は、モジュール性を維持するために、フレームに含まれるタイムスロットの数や許された搬送波帯域のいずれの制限も行わずに、特に、スロットがそれらの次元に関して互いに整数倍であることが好都合である。たとえば、時間-周波数分割における三つの250kHz幅のスロットは、450kHz幅のスロットとモジュラー的に交換することはできず、一つの450kHz幅のスロットのみが三つの狭いスロットによって残された空間に適合し、帯域幅の300kHzは未使用のまま残る。

【0026】本発明は、フレームが周波数（図2の2MHz）の連続する範囲を占有することを必要としない。フレームが二つ以上の周波数帯域をカバーするようにフレームを規定することが可能である。単一のスロットであっても二つ以上の別々の周波数帯域をカバーすることができ、この場合には、当然多重動作能力、すなわち、受信時には同時に少なくとも二つの異なる受信周波数帯域を受信して、受信した情報を正しく合成する能力、また、送信時には情報を少なくとも二つの別々の送信機に分割して、それを少なくとも二つの異なる送信周波数帯域で同時に送信する能力を有するトランシーバが必要である。

【0027】図3は、図2によるタイムスロットの分割のCDMA代替案を示す。各々のタイムスロット15の期間中に、異なる拡散比を有する異なる数の許可された拡散コードが存在することができる。拡散比は、拡散コードの特有の特徴であり、資源共有の観点から、どの程度の物理的な無線資源が単一の接続に割り当てられなければならないかを規定する。接続の際に使用される拡散コードの拡散比が大きくなるに従って、所定の帯域幅を使用する所定の期間の間の可能性のある同時接続の数が対応して多くなる。図3の例においては、三つの型式の拡散コードを利用することができる。コード1型式の拡散コードは、コード1型式の拡散コードで送信された情報がタイムスロット（列A：）全体の容量を満たすような小さな拡散比を有する。コード2型式の拡散コードの拡散比は、2×R（すなわちコード1の2倍）であるので、二つの直交のあるいはほとんど直交のコード2型式を使用する二つの接続は、単一のタイムスロット（列B：）内に同時に存在することができる。コード3型式の拡散コードは、拡散比10×R（すなわちコード1の10倍）を有するので、直交のあるいはほとんど直交の拡散コードの異なる組み合わせが、同時に存在することができる。すなわち、列C：の上では、タイムスロットは、コード3型式の拡散コードによる五つの接続とコード2型式の拡散コードによる一つの接続を収容し、列D：の上では、コード3型式の拡散コードによる10個の同時の接続がある。図2と図3の間の単純な比



(10)

特開平10-190621

17

較により、時間-コード分割は、時間-周波数分割あるいは時間-時間分割の使用に類似した方法で、スロットを規定するために変換することができることが判る。

【0028】スロット次元とは別に、スロットの容量、すなわち、一つのスロットで送信することができるデータの量は、データのコード化の際に使用される変調およびエラー保護方法、並びに、スロット内の信号構造の残りの部分に依存している。許された帯域幅が、200kHz、1MHz、および、2MHzである、図2による時間-周波数配置においては、二つの狭い帯域幅(200kHzおよび1MHz)には二値オフセットQAM (B-O-QAM、二値オフセット直交振幅変調)が、また、最も広い帯域幅(2MHz)には四値オフセットQAM (Q-O-QAM、四値オフセット直交振幅変調)が有利であることが判っている。他の変調方法も、同様に可能であり、当業者にとっては周知である。

【0029】図4は、本発明の好適な実施態様による超フレームを示す。本発明が超フレームに含まれる連続的なフレームの数を制限しないことは既に指摘されたが、有利な数は2の冪乗である。最も短い場合には、超フレームは唯一つのフレームから成ることがある。図4の場合においては、超フレーム19は、四つの経時方向に連続するフレーム14を含む。ここでは、第1のフレームの数が負でない整数を表す文字Nによって記述され、次のフレームはN+1、次はN+2、超フレームの最後のフレームの数はN+3となるように、フレームは連続する数を有する。フレームのタイムスロットも、各々のフレームの最初のタイムスロットが数0であり、最後のスロットが数7となるように、同様に連続する負でない整数で番号が付けられる。また図面は、例として、スロットをペイロードスロットとデータスロットに分割することを図示している。ペイロード情報、すなわち、送信可能なデータ本体を含むスロットは、文字I(情報)で印が付けられており、制御データ、すなわち、信号を送るデータは、文字C(制御)で印が付けられている。

【0030】制御データスロットは、一つ或いはいくつかの論理制御チャンネルを形成し、これらは、たとえば、接続の開始、維持、あるいは終了を制御するメッセージを送信するため、変更が必要な基地局を規定するため、および、基地局サブシステムと移動局の間の移動局の送信電力および省電力モードに関するコマンドおよび測定結果を交換するために利用することができる。制御スロットを、制御スロットを含む各々のフレームの或る比較的コンパクトな部分に配置することは有利である。なぜなら、これはフレームの残りの部分を、異なるモジュラススロットの組み合わせに非常に柔軟に割り当てることができるからである。制御スロットがフレーム構造全体に分散された場合には、割り当て可能なスロットの限定された選択部分のみが、それらに台致することになる。

18

【0031】本発明の好適な実施態様によれば、基地局サブシステム(あるいは、無線資源の分割に対して責任がある対応する配置)は、スロットに関する他の可能なパラメータと同様に各々のスロットの占有のサイズと状態を示すパラメータ化された確保テーブルを維持する。フレーム14のスロット構造における、および/または、所定の接続の使用のための割り当てにおける変更は、超フレーム間で生じる。すなわち、確保テーブルは、一度に一つの超フレームの期間中は有効なままである。最適動作を確保するために、基地局サブシステムは、所定の評価基準に従って確保テーブルを維持する確保テーブルルーチンを有しなければならない。そのようなものの中で、新しい接続へのアクセスを承認する前に確保テーブルが考慮する重要な基準は、たとえば、トラフィック負荷、新しい接続(たとえば、スピーチ、ビデオ、データ)に含まれる情報の型式、新しい接続(たとえば、通話、緊急通話)の基準に基づいて規定された優先権、トラフィック負荷の総合電力レベル、並びに、データ送信接続の型式(たとえば、リアルタイム、非リアルタイム)である。更に、所定のスロットの干渉に対する感受性、および、スロットにより要求される送信電力のような、一層洗練された基準を規定することも可能である。

【0032】或る基地局が、周囲の基地局の確保テーブルも考慮に入れる場合には、電力レベルおよび接続の切り換え型式に従って、それ自身のテーブルの中にスロットを割り当てる。前者は、高出力レベルおよび低出力レベルを適用する移動局が、システムの全体の干渉に対して最適な位置に、隣接する基地局の確保テーブル内に配置されたそれら自身の割り当てられたスロットを有することを意味する。後者は、回線切り換え型接続およびパケット交換型接続が、システムの全体の干渉に対して最適な位置に、隣接する基地局の確保テーブル内に配置されたそれら自身のスロットを有することを意味する。最適条件は、全てのユーザが他のユーザの雑音信号からの影響をできるだけ受けないように規定される。スロットが、たとえば、出力レベルに従って割り当てられる場合には、第1の基地局は低電力ユーザ(第1の基地局の近くに位置する)にそのようなスロットを許可し、その期間に、第2の基地局では、高電力ユーザ(第2の基地局から遠くに位置する)が存在する。

【0033】以前に知られているスロット割り当て方法は、通常、シーケンシャル(八つの利用可能なスロットのうち、たとえば、スロット番号0が最初に割り当てられ、次いで、スロット1、以下同様となるか、あるいは、スロット番号0が最初に割り当てられ、次いで、スロット2、4、および6がこの順序で割り当てられ、次いで、スロット1、3、5、および7が割り当てられる)であるか、あるいは、ランダムである。本発明に関しては、各々のスロットを記述するために表すことがで



(11)

特開平10-190621

19

20

異なる評価パラメータを考慮に入れるスロット割り当て方法を使用するのが有利であることが判っている。基地局サブシステムは、各々のスロットで雑音のレベルを測定して、それらの品質、すなわち、雑音レベルに従って、未使用で割り当て可能なスロットを配列することができる。新しいスロット要求が、所望の新しい接続が再送信の可能性が僅かしかない非常に詰まったリアルタイム必要条件を有するべきであることを示す場合には、基地局サブシステムは、それに低雑音レベルで非常に高品質のスロットを与えることになる。良好な再送信許容度を有する非リアルタイム接続は、起こりうる将来のリアルタイム接続要求に対して利用することができる最良のスロットを保持するために、低品質のスロットを得ることができる。スロットのサイズは、重要である。すなわち、フレーム内に未使用で利用可能な小さなスロットと大きなスロットの両方があり、新しいスロット要求が少しの資源しか必要としないことを示す場合には、モジュラーの方法で大きなスロットを小さなスロットのグループと交換し、これらの一つを配置することにより一層品質が高いスロットを得ることができるとしても、既存の小さなスロットをそのために割り当てることが賢明である。

【0034】基地局サブシステムにおけるスロット割り当て方法の表現は、割り当て式あるいは論理的なアルゴリズム（結論チェーン）とすることができる。前者は、基地局が考慮の際の適切な要因（雑音レベル、リアルタイムサービス要求、大きなスロットの分割の必要性、推定電力レベル等）に異なった演算重みを与えて、或るスロットを指し示す結果を計算することを意味する。後者は、基地局サブシステムが一組の候補スロットを維持して、それらを一度に一つ評価して、どれが新しく要求された接続に最も適しているかを見つけることを意味する。図16は、基地局サブシステムが、どのスロットを所定の新しい接続に割り当ててかを決定するのに使用することができる例示的な論理的なアルゴリズムを示す。動作は、ネットワーク側（ダウンリンクスロット要求）、あるいは、移動局側（アップリンクスロット要求）のいずれかから来ることがあるスロット要求100から始まる。ブロック101において、基地局サブシステムは、どのフレームストレージ（アップリンクかダウンリンク）を選ぶべきであるかを調べる。ストレージ（確保テーブル）の実際の選択は、ブロック102、103、および104においてバックグラウンド処理として行われ、アルゴリズムはブロック106に進む。ここでは、フレームストレージ選択と同様なフレーム選択プロセス107、108、109が開始される。図において、各々の組フレームは二つのフレームから成ると仮定している。

【0035】ブロック110において、基地局サブシステムは、最も少ない分割数を有する、すなわち、最も大

10

20

30

40

50

きなスロットを含むタイムスロットから評価処理を開始させる。ブロック111において、新しい接続が多量な送波割り当てになる全てのタイムスロットを排除する。ブロック112において、タイムスロットの使用を妨げる他の要因（非常に小さいスロット容量、予め設定された送信電力制限、許容できない高雑音レベル等）があるかどうかを調べ、そうでなければ、候補タイムスロットの組を見直す。ブロック114は、ステップ110、111、112、113、および、場合によってはステップ105の繰り返しを、全てのタイムスロットが査定されるまで行わせる。ブロック115において、基地局は、或る無線資源管理規則と選択基準を適用することによって、最善の候補タイムスロットを見つける。たとえば、干渉が同じ程度に少ない二つの最善の候補がある場合があり、基地局サブシステムは、新しい接続のための推定電力要求が、各々のスロットにおける或る予め設定された電力および雑音制限に合致するかどうか、そして、最善の候補のいずれかの選択が、大きなスロットを小さなものに形成あるいは分割する際に計算上の不利益を含むかどうかを調査しなければならない。

【0036】ブロック115で選択をさせた後に、基地局サブシステムは、計算された品質推定117が十分に高い送信品質を示すかどうかをブロック116で付加的に調べる。通常、手続きはブロック118に続くが、最善の候補スロットでも十分な品質を提供しないことが生じることがある。そのような場合には、基地局サブシステムは、送信品質を強化するための可能な動作モード変更を開始するブロック119に分岐する。手続きは、スロット指定決定120で終わる。

【0037】本発明による方法においては、無線資源の共有は、リアルタイムサービスおよび非リアルタイムサービスの両方に関して同様の方法で生じる。すなわち、基地局サブシステム（または、無線資源の分割に対して責任がある対応する配置）は、各々のサービスについてそれらの必要性に従ってスロットを割り当てる。同様の制御メッセージおよび機構が、両方の場合において無線資源の配分を調整する。すなわち、制御メッセージの詳細された内容および割り当ておよび割り当て解除の幾つかの原理のみが、問題にしているサービスの型式に依存して異なっている。既に生成された接続の間の無線経路の上のデータ送信は、問題にしているサービスがリアルタイムか、あるいは、非リアルタイムであるかに依存して多少異なっている。リアルタイムの、あるいは、ほとんどリアルタイムのサービスを要求する分野は、たとえば、パケットでのスピーチ送信およびテレビ電話によって要求されるビデオ接続である。本発明による方法のシミュレーションにおいて、基地局サブシステムと移動局の間のスピーチの送信においては、最長の許されたデータ送信遅延が30msであるとき、10-3のビットエラー率（BER）が達成されると仮定している。送信デ

(12)

特開平10-190621

21

ータの時間インターリーブによって長い遅延が生じるテレビ電話によって必要とされるビデオ接続においては、対応する値は10-6および100msである。これらのサービスは、以下に更に詳細に説明される前方エラー訂正(FEC)型エラー訂正および無線資源確保プロトコルを利用する。非リアルタイムサービスは、たとえば、普通のインターネット接続におけるファイル送信である。それは、パケット型データ送信およびARQ型エラー訂正プロトコル(要求による自動繰り返し)を利用する。

【0038】次に、図5および図6を参照して、通常の場におけるリアルタイムアップリンクデータ送信を観察する。図5の矢印は、図面の時間が上から下に通過するように、経時方向に基地局(BS)と移動局(MS)の間のデータ送信を表す。基地局によって送信された或る超フレームは、アップリンク方向において次に見つかったPRA(パケットランダムアクセス)スロットがいつ存在するか、すなわち、アップリンク超フレームにおいて移動局が容量要求を送ることができるような点を基地局が通知する。いわゆるYスロットを含む。矢印20は、次のPRAスロットの位置に関する所定のダウンリンク超フレームのYスロットで送信されるデータを表す。PRAスロットが各々のアップリンクフレームあるいは超フレームにおいて一定の位置を有する場合には、基地局は、Yスロットでそれらの位置を知らせる必要がないが、それは最も適当な方法でPRAスロットを配置する可能性を基地局サブシステムに確保しておくために、そして、超フレームの間でそれらの位置を変えるために、システムに柔軟性を加える。

【0039】連続するPRAスロットの一つで、移動局は、それ自身を識別し、どのような型式の接続が要求されたのかを知らせるPRAメッセージを矢印21に従って送信する。異なる移動局の間には協同がないので、いくつかの移動局が同時にPRAメッセージを送信することが偶然起こることがある。その場合には、最大で一つが受信される。しかしながら、図5においては、矢印21に従って、PRAメッセージが受信されると仮定されており、次のダウンリンクフレームのPAG(パケットアクセス承認)の場合には、基地局は、矢印22に従って、所定のアップリンクスロット或いはスロットが移動局のために承認されたことを通知する。同時に、それはアップリンク超フレーム内の承認された一つのスロット(あるいは複数のスロット)の位置を知らせる。先行技術のパケットアクセスプロトコルにおいては、要求している局は、一般に、そのタイムスロット、あるいは、首尾よく容量要求を送信した他の対応する資源の点をその無線資源として得る。本発明によれば、接続に割り当てられた一つのスロット(あるいは複数のスロット)は、次のアップリンク超フレームの範囲の中のどこにでも配置することができる。

22

【0040】移動局が、承認された無線資源の情報を受け取ったときに、矢印23に従ってデータ送信を開始させる。接続の期間中に、移動局が利用可能な無線資源の量を増加したい状況が起こることがある。その場合には、上に説明されたのと同じ手続きによって、すなわち、新しいスロットが待つべきサイズおよび型式を示す容量要求を送信することによって、矢印24に従ってスロットを見に確保する。また、接続の期間中に、移動局のデータ送信要求が減少し、使用された無線資源を減少させることを望むことが同様に起こることがある。ここで、矢印25に従って、所定のスロットの送信が終了し、その場合には、基地局は、解放されたスロットを他の接続の使用に割り当てることができる。矢印26は、それにより移動局が送信を送信を終えるメッセージを表す。

【0041】図6は、フレームおよび超フレームタイミングに対する上記メッセージの関係を明確にするのに役に立つ。ここでは、各々の超フレーム19に二つのフレーム14があると仮定する。更にダウンリンク(DL)方向送信は、対応するアップリンク(UL)方向送信で同時に生じ、二つは互いに、たとえば、周波数分割多重化(FDD)によって、すなわち、それらを異なる周波数帯域に配置することによって分離されると仮定する。更に、各々のフレーム14の中央に図6でシェーディングが付けられた制御スロットの範囲が存在すると仮定する。同時のトラフィック送信に起因する重要な制御情報の損失を防止するので、制御スロット範囲をダウンリンク方向とアップリンク方向の両方で時間的に同時に配置することが有利である。他の方法を考えると、制御情報読み取りに起因するトラフィック送信の機会損失も防止する。図6のフレームの経時方向の順序は左から右である。

【0042】移動局は、ダウンリンク送信DLを聴取し、基地局がYスロットで送信するメッセージの中の次に利用可能なPRAスロットのスロットアドレスを見つける。これらの利用可能なPRAスロットは、図6において一番左の超フレームの2番目フレームに配置される。破線は、スロット間の論理的な接続を表す。言い換えれば、それは、図において、或るYスロット内で送信されたメッセージが、次の完全なULフレームにおいてPRAスロットの使用を管理する。移動局は、基地局にPRAメッセージを送信するためにPRAスロットを使用する。試みが成功したとすると、基地局は、次の完全なDLフレームのPAGスロット内でPAGメッセージを送信する。PAGメッセージは、移動局に、リアルタイムトラフィックを搬送する所望の送信のための次の完全なULフレームから一つの或るスロット(または、複数の或るスロット)RTを使用するように告知する。PAGスロットから次の完全なULフレームへの破線は、承認されたULスロットはフレームのどこにあっててもよ

(13)

特開平10-190621

23

いことを示している。データソースが使い尽くされるか、あるいは、基地局が別のRTチャンネル更新コマンド(図6では図示せず)を送るまで、送信は同じスロット内で続けられる。

【0043】ダウンリンクのリアルタイムデータ送信は、図7および図8に従って生じる。基地局サブシステム自身が、スロットについての確保テーブルを維持し、そして、このようにダウンリンクデータ送信を適当なスロットに向けることができるので、別々のスロット容量要求は必要とされない。選ばれた一つあるいは複数のスロットの位置を移動局に告知するメッセージは、その少なくとも一つが各々の活動中の移動局によって読まれるパケットページング(PP)チャンネルを通して移動局に送信することができる。矢印27および28によって示されたページングパケットチャンネル内のPPメッセージの繰り返しは、移動局が応答するまで(あるいは、所定の時間制限が経過するまで)基地局がPPメッセージを送信することを意味する。送信されたPPメッセージを受信した移動局は、矢印29に従って、PPメッセージをパケットページング肯定応答(PPA)として基地局にエコーバックする。基地局は、呼び出しが受信されたという確認をPPAを介して受信した後に送信30を開始する。ダウンリンクデータ送信の資源要求は、接続の期間中に変更することができる。その場合には、基地局サブシステムは、より多くのスロットを接続31に割り当てるか(資源要求が増加したとき)、あるいは、スロット32の一部を解放する(資源要求が減少したとき)。変更の通知は、好ましくは、パケットページングを通して移動局に送信される。矢印33は、送信の終了を示す。

【0044】図8は、一つの超フレーム19につき二つのフレーム14を持つ同時のFDDアップリンクおよびダウンリンク送信を再び仮定した場合の実施態様において、PPおよびPPAメッセージと、フレームおよび超フレームのタイミングに対するダウンリンクリアルタイムデータ送信の関係を明確にする。基地局がPPメッセージを送信した後に、移動局に対して最初に肯定応答する機会は、次の完全なULフレームのPPAスロット中である。PPA肯定応答メッセージを受信した後に、基地局は、次の完全なDLフレームでリアルタイムDLデータ送信を開始することができる。データソースが使い尽くされるまで(枯渇は図示されていない)、各々の次のDL超フレームの同じスロットでリアルタイムDLデータ送信が続けられ、移動局はいつスロットが空になったかを検出する。

【0045】リアルタイムサービスを要求しているいくつかの同時接続は、アップリンク方向およびダウンリンク方向の両方で、所定の移動局および基地局の中間に存在することができる。同時接続は、並列接続と呼ばれることもある。好適な実施態様によれば、移動局は、同じ基

24

地局サブシステムと通信する他の移動局の間で区別する所定の一時的な論理識別子を有する。この識別子の長さは、たとえば12ビットである。並列接続を区別するために、短い(たとえば2ビット)追加の識別子が使用される場合がある。移動局が、所定の接続の期間中に、並列のリアルタイム接続を開始することを望むときには、移動局は、基地局サブシステムに容量要求を送り、先行する進行中の接続を記述する追加の識別子の値とは異なる値を有するその追加の識別子と同様にその一時的な論理識別子に通知する。それぞれ、基地局サブシステムは、メッセージを送るべき移動局の論理識別子と、これに加えて、既に進行中のリアルタイム接続を記述する追加の識別子の値とは異なる値を有する識別子を含むPPメッセージを送信することによって、新しいダウンリンクの並列でリアルタイムの接続を開始させることができる。追加の識別子に基づいて、各々の受信局は、送信局が成る進行中のリアルタイム接続の容量を増加するか、あるいは、新しい並列接続を開始させることを望むかどうかを判る。

【0046】図9および図10は、通常の場合における非リアルタイムアップリンクデータ送信を示す。矢印34は、図5の矢印20に対応する。すなわち、それは所定のダウンリンク超フレームのYスロットで送られる次のPRAスロットの位置に関するデータを表す。連続するPRAスロットの一つにおいて、移動局は、矢印35に従って、それ自身を識別してどれだけ非リアルタイムデータを送信することを望んでいるかを通知するPRAメッセージを送信する。データの量は、たとえばバイトで表すことができる。次のPAGスロットにおいて、基地局は、矢印36に従って、ダウンリンク超フレームのアップリンク方向の制御チャンネルとして確保された制御スロットの位置がどこであるかを通知する。次の制御スロットにおいて、基地局は、矢印37に従って、接続のために確保された最初のスロットのアップリンク超フレームの位置を送信する。これらのスロットにおいて、移動局は、矢印38に従ってアップリンクデータを送信する。アップリンクスロットは、たとえば16個のスロットが一つのグループを形成するようにグループ分けされる。矢印37に従って、制御メッセージが、これらの16個のスロットの位置の移動局情報に関して送信される。移動局が16個のスロット化されたメッセージを送信したときに、それは矢印39に従って、基地局サブシステムからの次の制御スロットにおいて応答を受信し、基地局は、どのようにしてデータが第1のグループのスロット内で受信されたかを知らせる。基地局が成るスロットに欠陥を見つけた場合には、移動局は、これらのスロットに含まれたデータを再送信しなければならない。矢印39によって示された制御メッセージも、次のグループに属するスロットの位置の情報を含み、この場合には、アップリンク送信は、矢印40に従ってこれらのス

(14)

特開平10-190621

25

ロット内で継続する。送信は、移動局が全ての所望の情報を送信したときに終了する。

【0047】上記の場合、すなわち、図5のリアルタイムサービスの場合と、図9の非リアルタイムサービスの場合は、確保メッセージの解釈が異なっている。リアルタイムサービスにおいては、連続的な超フレームから連続する使用のための所定の無線資源（スロット）が確保される。これは、接続の使用のための所定の送信速度（ $x$ ビット/s）の確保と同じことを意味する。非リアルタイムサービスの場合には、資源は、所定量のビットあるいはバイトの送信のために確保され、この場合には、データ送信速度は一定である必要はない。多数の利用可能な無線資源がある場合には、基地局サブシステムは、矢印37および39によって表された制御メッセージ内において、移動局に関して互いに非常に近接したスロットを承認することができる。基地局のトラフィック負荷の残りが重いか、あるいは、非リアルタイム接続の期間中にそれが増加する場合には、各々の超フレームに含まれる使用可能なスロットが少なくなり、矢印37および39によって説明された制御メッセージは、移動局に、データフローにおいて互いに更に離れて配置されたスロットを承認する。

【0048】図10は、非リアルタイムアップリンク接続のセットアップ段階におけるタイミングを示す。図形上の約束は、図6および図8と同じである。移動局が、基地局からYスロットで送信されたメッセージの中の次の利用可能な一つあるいは複数のPRAスロットのスロットアドレスを見つけたときに、動作を開始する。移動局は、ここでは最初の試行で基地局に到達するとされているPRAメッセージを送る。一つあるいは複数のPAGスロットを含む次の完全なダウンリンクフレームにおいては、基地局は、次の超フレームからNR T制御スロット（NC）を識別するPAGメッセージを送る。最初のNCスロットにおいて、基地局は、最初に承認されたアップリンクNR Tトラフィックスロットについてのアドレスと同様に、ダウンリンクARQスロットについてのアドレスを与えるメッセージを送信する。承認されたアップリンクNR Tトラフィックスロットの最初のものは、最も早い場合には、次の完全なアップリンクフレームの中にある場合がある。移動局は、割り当てられたNR Tトラフィックスロットで送信を開始し、基地局は、ARQメッセージを備えた送信を肯定応答し、次のNCスロットの異なるアップリンクNR Tトラフィックスロットを承認する。これは、アップリンクNR Tデータの全体量が送られるまで続く。

【0049】ダウンリンク非リアルタイムデータ送信は、上に説明されたものとは異なっており、図11および図12で示される。基地局サブシステムが移動局のために非リアルタイムデータを送ることを望むときには、それは、矢印41に従って、ダウンリンク超フレームに

26

送信すべきデータについて確保されている第1スロットの位置の情報と同様に、アップリンク超フレームのアップリンク肯定応答チャンネルに確保された一つのスロットあるいは複数のスロットの位置の情報を含んでいるPPメッセージを最初に送信する。矢印42は、同じPPメッセージの再送信を示す。移動局が、矢印43に従って、PPAメッセージで受信の準備ができていているという通知するとき、基地局サブシステムは、矢印44に従って、以前に情報が知らされたスロットでデータを送信する。移動局は、ダウンリンク電力調整のために使用される測定結果あるいは同様な情報も含むことがある。受信したデータの肯定あるいは否定のARQ応答45を送る。もしダウンリンクスロットの位置あるいは量に変更された場合には、基地局サブシステムは、矢印46に従って、その効果を移動局を通知する。送信は、基地局サブシステムが全ての所望のデータを送信し、且つ、肯定の応答を受信したときに終了する。干渉が接続を切断したり、あるいは、移動局が他の基地局によってカバーされたエリアに移動する場合には、勿論送信は早期に終了する。

【0050】図12において、ダウンリンク非リアルタイム送信は、或るダウンリンクフレームのPPスロット内の基地局によって送られたPPメッセージで開始される。移動局は、PPメッセージ内で識別されたPPAスロット内で、同様にPPメッセージ内で識別された対応するスロット内のPPAメッセージ、および、場合によっては空白のARQメッセージを送ることによって応答する。最初のダウンリンク送信は、最も早い場合には、移動局がPPAメッセージを受信した期間のフレームに続く次の完全なダウンリンクフレームで発生することになる。移動局は、そのARQ応答で、ダウンリンクNR T送信を肯定応答し、処理は、非リアルタイムダウンリンクデータソースが使い尽くされるまで（図示せず）続く。

【0051】非リアルタイム接続においては、リアルタイムサービスの記述における上に説明された同じ並列接続の原理を適用することができる。しかしながら、本発明による無線資源制御方法は、全ての未使用のスロットを一時的に所定の非リアルタイム接続に割り当てることのできる状況を目指しているため、並列の接続の概念は、非リアルタイムサービスに関しては、リアルタイムサービスに関する程は重要ではない。非リアルタイムサービスの場合には、非リアルタイムデータ送信タスクは、一般に次のものを開始させる前に終了することができる。

【0052】本発明は、図6、図8、図10、および、図12から示唆されるように、アップリンクおよびダウンリンク送信における無線送信容量が等しいことを必要としない。それどころか、本発明は、基地局サブシステム（または、無線資源の分割に対して責任がある対応す

(15)

特開平10-190621

27

る配置)が、ダウンリンクトラフィックのためにスロットをアップリンクフレームから割り当てること、あるいは、その逆を可能にする。たとえば、テレショッピン、電子新聞サービス、および、WWW(ワールドワイドウェブ)閲覧において、ダウンリンク容量に対する必要性は、アップリンク容量に対する必要性よりも大幅に大きいので、アップリンクおよびダウンリンクのシステム容量を動的に非対称にできない場合には、資源の使用に不均衡が生じることになる。

【0053】スロット割り当てルーチンが、アップリンクスロットをダウンリンクトラフィックに割り当てることを決定したときには、基地局サブシステムは、受信すべきスロットが通常のダウンリンクではなくて、アップリンクドメイン(たとえば、アップリンク)であるというPPメッセージを移動局に単に告知する。ダウンリンクスロットがアップリンク送信のために割り当てられる反対の状況においては、基地局サブシステムからの(リアルタイムサービスにおける)PAGメッセージあるいは(非リアルタイムサービスにおける)NCメッセージは、移動局が、そのアップリンク送信のために必要とされる一つあるいは複数のダウンリンクスロットを使用することを可能にする。しかしながら、超フレームの途中で送信方向を変えることは、中間にガード間隔を必要とし、その長さは、セルにおける最大伝搬遅延の2倍に等しいことに注意しなければならない。従って、多数回の連続する送信方向の変更の際の時間を浪費しないように、スロットを、一方の同じ送信方向のスロットのみを含むようにコンパクトなブロックにグループ分けすることが望ましい。或る基地局のサービスエリアが非常に小さくて、ガード間隔の長さを無視できる場合には、この制限は緩和されることが可能である。

【0054】図13は、或るアップリンク送信容量がリアルタイムダウンリンク使用のために確保されているときの、ダウンリンク周波数帯域DLおよびアップリンク周波数帯域ULでの送信の交換を示す。図形上の約束は、ここでは、追加された交差ハッチングがダウンリンク使用のために受信されたフレームの部分を示し、斜線ハッチングがアップリンク使用のために受信されたフレームの部分を示すことを除いて、図6、図8、図10、および、図12におけるものと同じである。第1の超フレームの期間中に、基地局は、YスロットY1で移動局に次の完全なアップリンクフレームのPRAスロットPRA1の位置を告知するメッセージを送信する。移動局は、基地局に到着して、次の完全なダウンリンクフレームでPAGメッセージPAG1となるPRAメッセージを送るためにPRAの機会を使用する。PAGメッセージは、スロットT1UL(あるいはスロットのグループ)を移動局に割り当てる。アップリンクリアルタイムデータソース(図示せず)が使い尽くされた瞬間から、移動局はそのリアルタイムデータを送るために、各々の

28

超フレームでこの割り当てを定期的に使用する。

【0055】第2の超フレームの第2のフレームにおいては、基地局は、リアルタイムダウンリンクデータを送信するというその意思を示すPPメッセージPP2を移動局に送信する。PPメッセージPP2は、各々の次のアップリンク超フレームの第2のフレームからスロット(あるいはスロットのグループ)T2DLを識別する。移動局は、次の完全なアップリンクフレームでPPA回答PPA2を送信し、その後に基地局は、ダウンリンクリアルタイム送信のためのアップリンク超フレームの識別された(交差ハッチングが付された)部分T2DLを使用することを開始する。アップリンク周波数帯域ULは、ここでは、実質的に時分割多重(TDD)されている。スロットT2DL(図示せず)を使用するダウンリンク送信が終了するとき、アップリンク周波数帯域は、単にアップリンク状態に戻ることができ、あるいは、基地局サブシステムは、アップリンクに容量を別のダウンリンク送信へ割り当てることができる。勿論、セッアップ段階において、あるいは、撤去段階において、使用中の多数の同時のアップリンクおよびダウンリンク接続が存在することがあるが、図形を明確にするためにこれらは図示されていない。

【0056】次に、幾つかの異なる多重化の局面を考える。一つの代替案は、時分割多重(TDD)に従って、各々のセルにアップリンクおよびダウンリンク送信を配列することである。その場合は、送信はいずれの方向においても経時方向に連続しないが、二つの方向の送信は各々の超フレームの期間中にフレーム単位で交互である。アップリンク方向とダウンリンク方向の両方について共通の一つの周波数帯域のみが、セルにおいて必要とされる。ユーザが、一方の方向に必要なデータ送信が他の方向に比べて多い(www閲覧の場合には、ダウンリンクデータ送信の量は、アップリンクデータ送信の量の7~15倍である)www(ワールドワイドウェブ)を閲覧するために、あるいは、他の同様な目的のために、本発明の方法に従って制御された無線接続を使用する場合には、時分割多重は、各々の超フレームにおいて、X個の連続的なダウンリンクフレームにY個の連続的なアップリンクフレームが続く(あるいは、Y個の連続的なアップリンクフレームにX個の連続的なダウンリンクフレームが続く)。ここで、整数XおよびYの関係は、 $X > Y$ である。更に、たとえ各々の送信方向毎に所定(固定されるか、動的に変更される)数のフレームがあるとしても、基地局サブシステムがダウンリンクスロットをアップリンク送信のために割り当てるように、あるいは、その逆になるように、以前に説明された交差割り当て体系が導入される。

【0057】図14は、アップリンク、ダウンリンク、リアルタイム、および非リアルタイムの全ての四つの可能性のある組み合わせによる、完全な時分割多重動作に

(16)

特開平10-190621

29

おける送信の交換を示す。図の各々の列は、アップリンク送信およびダウンリンク送信の両方で使用される（ここでは対称的である）単一の周波数帯域を表す。超フレーム19は、二つのフレーム14から成り、第1のものはダウンリンク（DL）用であり、第2のものはアップリンク（UL）用である。各々のフレームのシェーディングが付された部分は、制御スロットを含む。最上の列（アップリンクRT）において、移動局は、Y個のスロットダウンリンク送信の中から、同じ超フレームのアップリンクフレームにある、次に利用可能なPRAスロットのスロットアドレスを見つける。それは、PRAメッセージを送信し、次のダウンリンクフレームで、アップリンクフレームからスロットを割り当てるPAGメッセージを受信する。その後、移動局は、アップリンクリアルタイム送信のために、この定期的に発生するスロットを使用する。第2の列（ダウンリンクRT）において、基地局は、次の完全なダウンリンクフレームからダウンリンク情報スロットを識別するPPメッセージを送信する。移動局は、PPAメッセージで応答し、その後ダウンリンクリアルタイム送信が開始される。

【0058】図14の第3の列（アップリンクNRT）において、移動局は、受信したY個のスロットメッセージの中に正しいPRAスロットアドレスを見つけた後に、PRAメッセージを送信する。次の超フレームのダウンリンクフレームにおいて、基地局は、第3の超フレームのダウンリンクフレームからのNRT制御スロット（NC）を識別するPAGメッセージを送る。第1のNCスロットにおいて、基地局は、次いで、第1の承認されたアップリンクNRTトラフィックスロットに対するアドレスと同様に、ダウンリンクARQスロットに対するアドレスを与えるメッセージを送信する。承認されたアップリンクNRTトラフィックスロットの第1のものは、最も早い場合には、同じ超フレームのアップリンクフレームの中にある場合がある。移動局は、割り当てられたNRTトラフィックスロットで送信を開始し、基地局は、ARQメッセージを有する送信を肯定応答し、次のNCスロットの更なるアップリンクNRTトラフィックスロットを承認する。最後の列（ダウンリンクNRT）においては、ダウンリンク非リアルタイム送信は、PPスロットで基地局によって送られたPPメッセージで開始される。移動局は、PPメッセージで識別されたPPAスロットにおいて、PPAメッセージ、および、場合によっては、PPAメッセージ内で同様に識別された対応するスロット内の空白のARQを送信することにより応答する。第1のダウンリンク送信は、最も早い場合には、次の超フレームのダウンリンクフレームで発生することになる。移動局は、そのARQ応答内のダウンリンクNRT送信を肯定応答し、処理は、非リアルタイムダウンリンクデータソースが使い尽くされるまで（図示せず）続く。

30

【0059】本発明による無線資源制御方法は、無線接続の期間中の送信電力を調整するための可能性も提供する。上で超フレームに含まれる制御スロットが一つ或いはいくつかの論理制御チャンネルを形成するという事象が述べられた。一つの接続につき一つの双方向性論理チャンネルは、SCCHチャンネル（システム制御チャンネル）と呼ぶことができ、本発明の好適な実施態様においては、各々の活動中のチャンネルにつき、アップリンク方向およびダウンリンク方向の両方において、16個の超フレームにつき一つのスロット（上記の与えられた時間-周波数空間の例では、一つの200kHzのスロット）を含む。SCCHチャンネルは、活動中のデータ送信期間の全期間にわたって使用され、それはたとえば、電力レベルに関する測定値を送信するため、基地局サブシステムと移動局の相互のタイミングを配列するため、異なった基地局へのハンドオーバーに関する情報を送信するため、および、基地局サブシステムから移動局に向けられるコマンドを送信するために使用することができる。基地局サブシステムは、たとえば、移動局に、移動局が電力を節約するために所定期間だけ動作となるいわゆる休眠モードに入るように命令することができる。

【0060】移動局の電力レベルを調整するための本発明による方法によって提供された別の可能性は、フレームにおけるスロット分割から独立している公共電力制御チャンネル（PPCC）である。それを実現するために、各々のダウンリンクフレームは、対応するアップリンクフレームの各々の可能性のあるスロットにつき所定の電力制御ビットを含んでいる所定のPPCCスロットを含む。それぞれのフレームが最も小さい可能性のあるスロットから全部構成されていた場合には各々のスロットがそれ自身のビットを有するように、PPCCスロットの電力制御ビットの量を選ぶことができる。実際のフレームが大きなスロットも含んでいる場合には、各々の大きなスロットを制御する際に、大きなスロットの領域を参照するPPCCスロットの全てのこれらのビットが使用される。この配置は、図15で示される。PPCCスロット47は、第1の電力制御ビット48および第2の電力制御ビット49を含む。対応するアップリンクフレーム50が、小さいスロット51および52のみを含む場合には、第1の電力制御ビット48は第1のスロット51を制御し、第2の電力制御ビット49が第2のスロット52を制御することになる。アップリンクフレームの小さなスロットが、大きなスロット53によってモジュラー的に交換された場合には、電力制御ビット48および49は、分解能の増加あるいは制御の冗長性の増加のいずれかをもたらす同じスロット53を制御する。このように、PPCCスロットの構造は、アップリンクチャンネルにおいてフレームのスロット構造から独立していることができる。同様の制御チャンネル構造お

(17)

特開平10-190621

31

よび原理は、超フレームに連結した他の型式の無線資源制御にも適用することができる。たとえば、各々のスロットの送信の時間のポイントは、同様の手続きで制御することができる。

【0061】以前に存在したスロット割り当て原理は、所定の無線接続のデータ送信能力を増加するために、GSMシステムあるいはIS-136システムのような既存のTDMAシステムにも適用することができる。各々の周期的に繰り返されたフレームのいくつかの連続的なスロットが単一の接続に与えられた場合には、単一の周波数帯域に割り当てられたスロットのサイズは、経時方向で一層大きくなる。別にあるいは追加して、接続は、アップリンクフレームスロットはアップリンク使用のためだけにあり、ダウンリンクフレームはダウンリンク使用のためだけにあり、という制限なしに、アップリンクフレームおよびダウンリンクフレームの両方からスロットを得ることができる。これは、新しく割り当てられた大きいスロットは、実際に、時間-周波数空間の少なくとも二つの別の領域から成ることを意味し、名目上の「アップリンク」および「ダウンリンク」周波数を先行技術で知られているような方法で分離する禁止セパレータ周波数帯域を備えている。

【0062】図17は、本発明による基地局サブシステムBSSのブロック図を示す。BSSの機能は、マイクロコントローラ200によって制御される。マイクロコントローラ200は、計算および/またはアルゴリズムにしたがってスロット割り当てを実行するスロット割り当て器201と接続状態にある。異なるスロットのデータは、メモリにスロット確保テーブル202として格納される。テーブルは、何らかの他の可能性のあるパラメータおよびスロットが割り当てられる移動局と同様に、アップリンクスロット202aおよびダウンリンクスロット202bのリストを含む。スロット割り当て器201から受け取ったスロット割り当て情報にしたがって、マイクロコントローラは、割り当てにしたがって送信および受信の機能を果たすように、BSSのトランシーバ203を制御する。トランシーバ203は、送信のためのデータパケットを形成するためにパケット形成器/復元器205を含んでもよく、その後、コードがスロットの次元の一つである場合には、コード付加器206はコードを付加する。変調器207および高周波送信器208は、信号で無線周波数を変調して、次いでアンテナ204によって送信される搬送波信号を形成する。したがって、ブロック205～208は、スロット割り当てにしたがってマイクロコントローラ200の制御下でスロットを形成する。受信時には、ブロック205～208は、マイクロコントローラ200の制御の下で逆の機能を実行する。ブロック200～202は、基地局コントローラBSCの一部であってもよく、あるいは、そ

32

れらは基地局BTSに含ませてもよい。ブロック203～204は、基地局BTSの一部である。

【0063】図18は、本発明による移動局サブシステムMSのブロック図を示す。MSの機能は、マイクロコントローラ300によって制御される。マイクロコントローラ300は、基地局によって移動局に関して割り当てられたスロットについての情報を格納するスロットテーブル301と接続状態にある。テーブルは、何らかの他の可能性のあるパラメータと同様にサイズを示すアップリンクスロットおよびダウンリンクスロットのリストを含む。スロットテーブル301にしたがって、マイクロコントローラは、スロットテーブルにしたがって送信および受信の機能を果たすように、MSのトランシーバ303を制御する。トランシーバ303は、送信のためのデータパケットを形成するためにパケット形成器/復元器305を含んでもよく、その後、コードがスロットの次元の一つである場合には、コード付加器306はコードを付加する。変調器307および高周波送信器308は、信号で無線周波数を変調して、次いでアンテナ304によって送信される搬送波信号を形成する。したがって、ブロック305～308は、スロットテーブルにしたがってマイクロコントローラ300の制御の下でスロットを形成する。受信時には、ブロック305～308は、マイクロコントローラ300の制御の下で逆の機能を実行する。

【0064】上記の明細書においては、幾つかの好適な実施態様を参照して無線資源を制御する方法が説明された。当業者にとっては、説明された例は限定的なものではなく、本発明は、当業者によって、特許請求の範囲の中で修正しうることは明らかである。

【図面の簡単な説明】

【図1】セルラーシステムにおける公知のセルを示す。

【図2】本発明によるフレームの幾つかの構造素子を示す。

【図3】図3の変形例を示す。

【図4】本発明の好適な実施態様による超フレームを示す。

【図5】本発明の好適な実施態様によるアップリンクリアルタイムデータ送信を示す。

【図6】図5のメッセージのタイミングの様子を示す。

【図7】本発明の好適な実施態様によるダウンリンクリアルタイムデータ送信を示す。

【図8】図7のメッセージのタイミングの様子を示す。

【図9】本発明の好適な実施態様によるアップリンク非リアルタイムデータ送信を示す。

【図10】図9のメッセージのタイミングの様子を示す。

【図11】本発明の好適な実施態様によるダウンリンク非リアルタイムデータ送信を示す。

【図12】図11のメッセージのタイミングの様子を示す。

(18)

特開平10-190621

33

34

す。

【図13】本発明の好適な実施態様による非対称送信資源共有におけるメッセージのタイミングの様子を示す。

【図14】本発明による完全なTDD動作を示す。

【図15】送信電力を調整するための本発明による方法を示す。

【図16】スロット割り当てのために有利なアルゴリズム\*

\*ムを示す。

【図17】本発明による基地局サブシステムのブロック図を示す。

【図18】本発明による移動局のブロック図を示す。

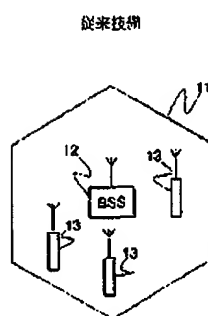
【符号の説明】

14…フレーム

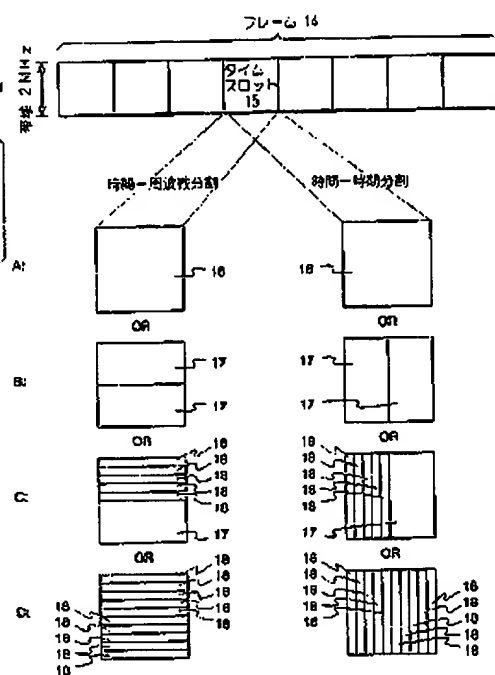
16, 17, 18…スロット

19…超フレーム

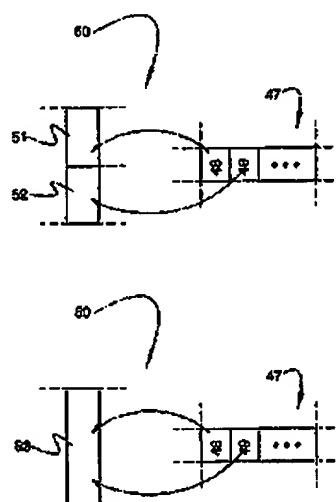
【図1】



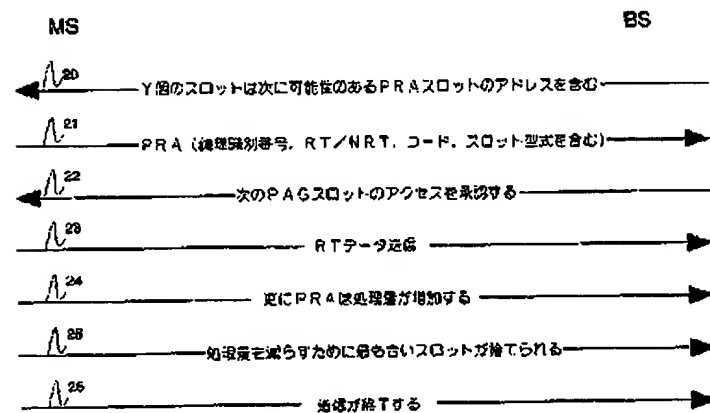
【図2】



【図15】



【図5】

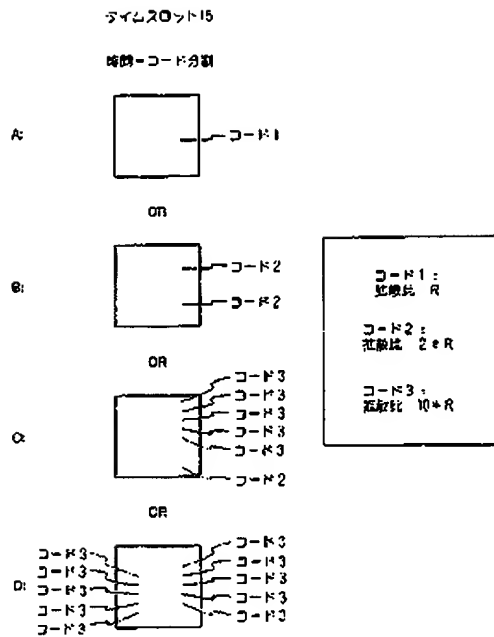




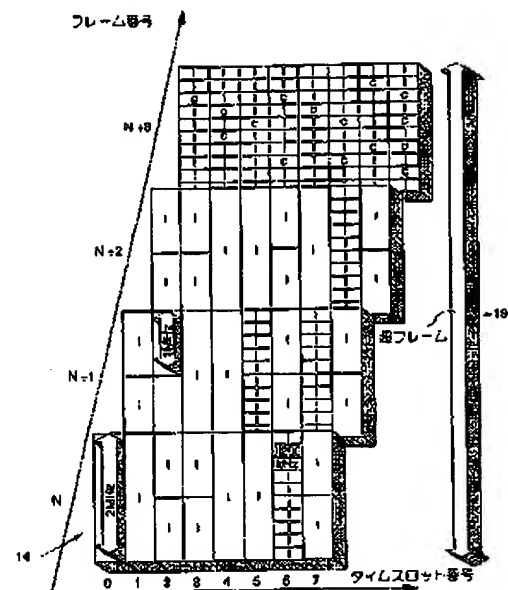
(19)

特開平10-190621

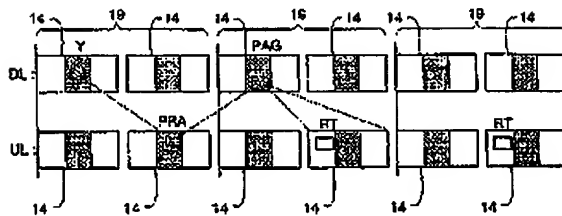
【図3】



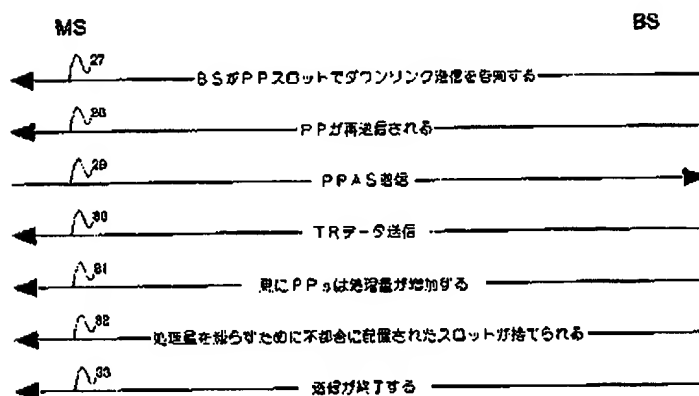
【図4】



【図6】



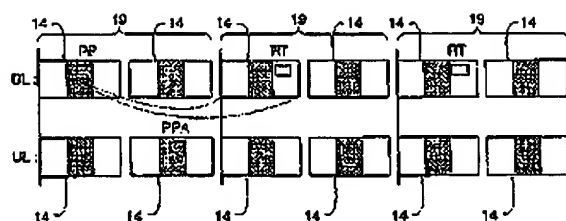
【図7】



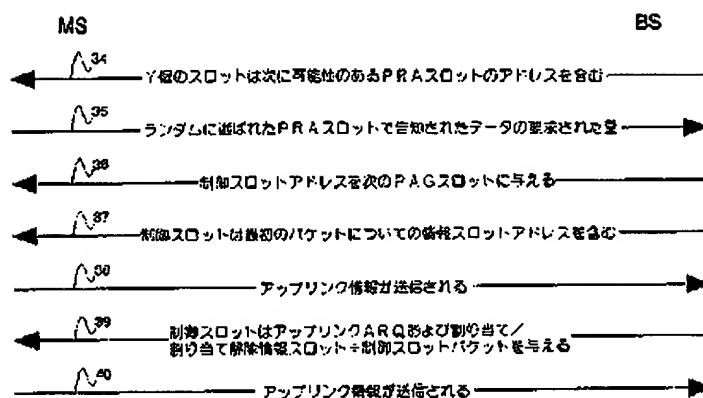
(20)

特開平10-190621

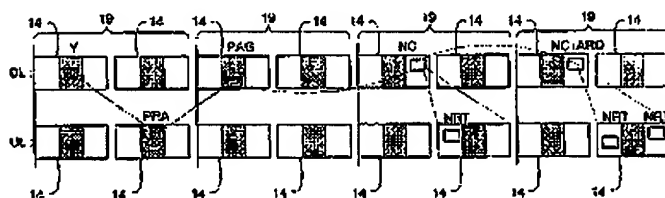
【図8】



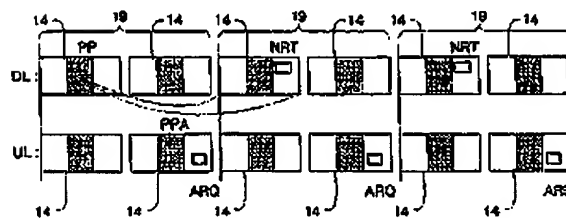
【図9】



【図10】



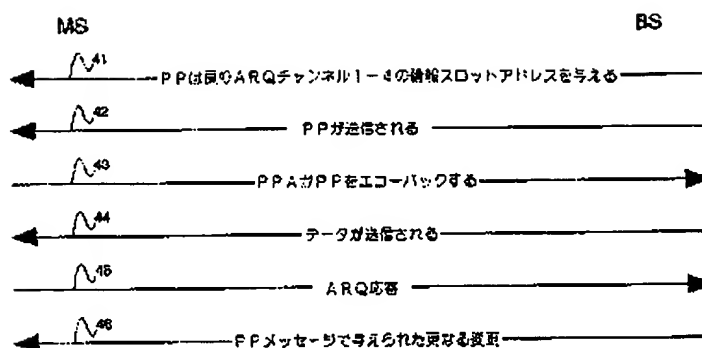
【図12】



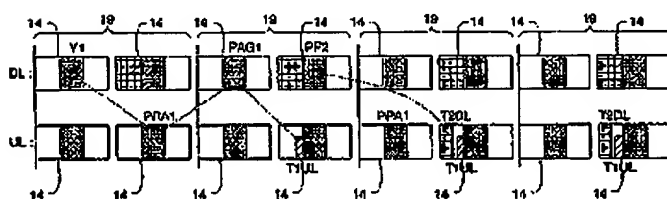
(21)

特開平10-190621

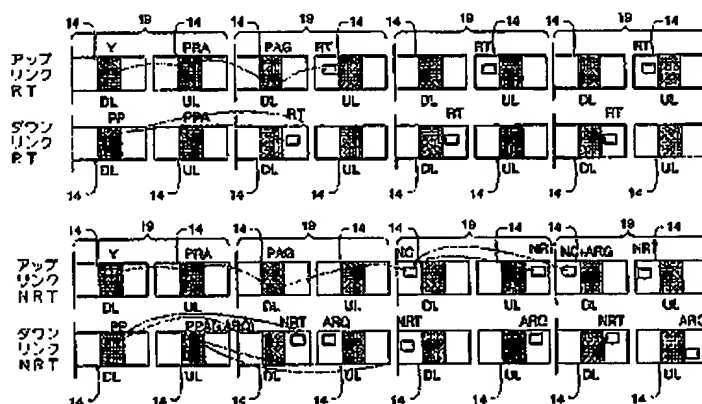
【図11】



【図13】



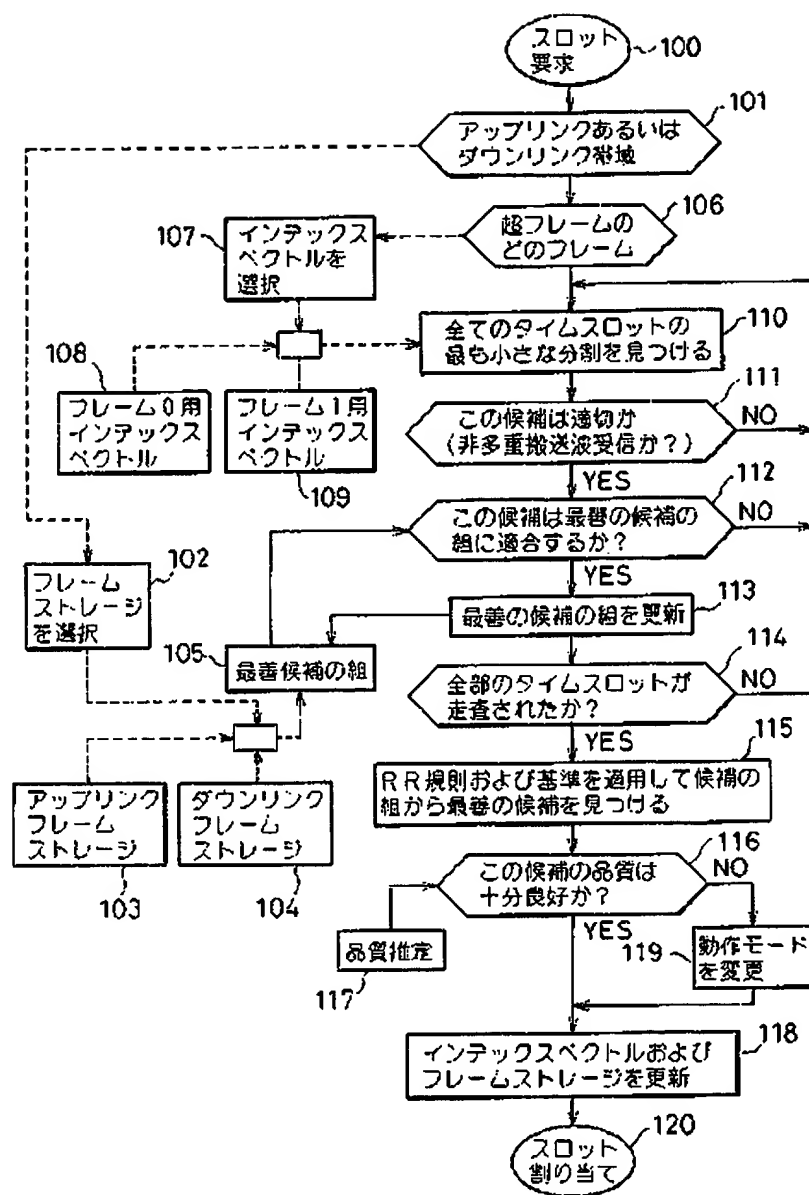
【図14】



(22)

特開平10-190621

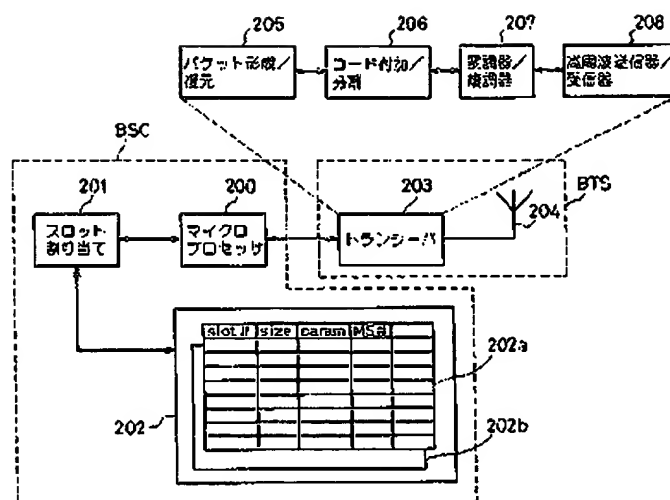
【図16】



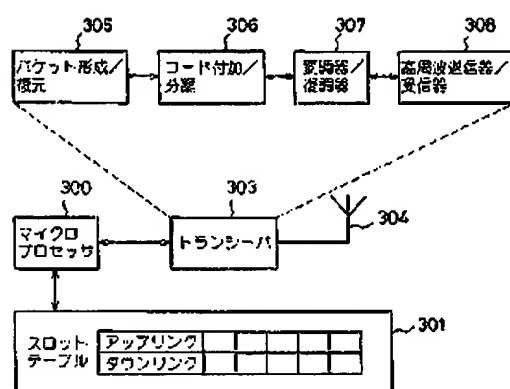
(23)

特開平10-190621

【図17】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 ミッコ ジェイ. リンネ  
 フィンランド国, エフィーエン-00650  
 ヘルシンキ, ペラヤンコルバ 3

(72)発明者 ミカ リンネ  
 フィンランド国, エフィーエン-02320  
 エスポー, コウラクヤ 3 ペー 10

特開平10-190621

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第7部門第3区分  
 【発行日】平成14年3月15日(2002.3.15)

【公開番号】特開平10-190621  
 【公開日】平成10年7月21日(1998.7.21)  
 【年号数】公開特許公報10-1907  
 【出願番号】特願平9-292991  
 【国際特許分類第7版】

H04J 13/00

H04J 7/36

【F1】

H04J 13/00 A

H04J 7/36 105 D

【手続補正書】

【提出日】平成13年9月18日(2001.9.18)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】無線資源制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局サブシステムおよびそれに無線接続されるいくつかの移動局を含む無線システムにおいて、物理的な無線資源を制御するための方法であって、物理的な無線資源が経時方向に連続的なフレーム(14)の中に分割されており、前記フレームが変化するデータ送信容量を有する二次元スロット(16、17、18)を含み、

各々のスロットのデータ送信容量が、スロットの次元によって決定され、少なくとも一つのフレームが、異なるデータ送信容量のスロットを含み、

各々のスロットが、フレームに含まれる物理的な資源の所定の割り当て分を表し、

少なくとも一つのフレーム内の多数のスロットが、フレーム接続中に所定の無線接続の使用のために動的に各々割り当て可能であり、スロットの第1の次元が時間であり、スロットの第2の次元が時間、周波数、コードの内のいずれか一つであり、

また、基地局サブシステムは、無線接続のデータ送信の必要性、無線接続のデータ送信の変更の必要性、およびスロットの占有のサイズおよび状態に基づいて無線接続のためのスロットを割り当ての決定を行うことを特徴とする方法。

【請求項2】 フレームに含まれるスロットが、それぞれの物理的な無線資源の量に従って、少なくとも二つの異なる許されたサイズのカテゴリに属し、また、フレームのスロット構造を変えるために、第1のサイズカテゴリの所定の整数個のスロットを第2のサイズカテゴリの所定の整数個のスロットと交換することができることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】 許されたサイズのカテゴリの数が3であり、最も大きなサイズカテゴリのスロット(16)が次に大きなサイズカテゴリの二つのスロット(17)あるいは最も小さなサイズカテゴリの10個のスロット(18)に等しいことを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項4】 許されたサイズのカテゴリの数が4であり、最も大きなサイズカテゴリのスロットが次に大きなサイズカテゴリの二つのスロット、3番目に大きなサイズカテゴリの四つのスロット、あるいは、最も小さなサイズカテゴリの八つのスロットに等しいことを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項5】 各々のフレームが、第1の次元の方向で所定数のタイムスロット(15)に分割され、それぞれのタイムスロットが更にスロットに分割されていることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項6】 時間-時間分割が適用され、これにより、各々のスロットが、対応するタイムスロットの全体の周波数範囲を占有するが、時間次元の各々のスロットの長さが、そのデータ送信容量に依存することを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項7】 時間-周波数分割が適用され、これにより各々のスロットが、対応するタイムスロットの全体の経時方向の時間を占有するが、周波数次元の各々のスロットの幅が、そのデータ送信容量に依存することを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項8】 時間-コード分割が適用され、これによ

- 箱 1 -

特開平10-190621

り各々のスロットが、対応するタイムスロットの全体の経時方向の時間を占有するが、各々のスロットのデータ送信容量が、対応する拡散コードに依存することを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項9】 超フレーム間の無線接続のデータ送信の必要性に変更が生じなかった場合には、連続的な超フレームにおいて超フレームの始めから開始するときと同様な位置に配置されるそのようなフレームがスロット分割に関して互いに対応するように、負でない所定の整数個の連続的なフレームが超フレーム（19）を形成することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項10】 各々の超フレームが、情報の送信を意味するスロット（i）および論理制御チャンネルを実現するためのスロット（C）の両方を含むことを特徴とする請求項9に記載の方法。

【請求項11】 ダウンリンク信号が、スロット状の無線資源制御に接続された信号のため提供される汎用の論理制御チャンネル（47）を含むことを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項12】 各々の制御スロット（C）が、それによって表された物理的な無線資源に従って、許されたサイズのカテゴリーに属することを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項13】 所定の周波数帯域が、時分割多重体系に従ってダウンリンクスロットおよびアップリンクスロットの両方を搬送するために使用されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項14】 負でない所定の整数個の連続的なフレームが超フレーム（19）を形成し、各々の超フレームが第1の数のダウンリンクフレームおよび第2の数のアップリンクフレームを含むことを特徴とする請求項13に記載の方法。

【請求項15】 所定の第1の周波数帯域が名目上のダウンリンクスロットを搬送するために使用され、所定の第2の周波数帯域が名目上のアップリンクスロットを搬送するために使用されるが、アップリンク方向およびダウンリンク方向の非対称的なトラフィック条件にตอบสนองして、名目上のダウンリンクスロットがアップリンクトラフィックを搬送するために使用されるように、あるいは、名目上のアップリンクスロットがダウンリンクトラフィックを搬送するために使用されるように、スロットが交差して割り当てられることを特徴とする請求項13に記載の方法。

【請求項16】 基地局サブシステムが、フレームにおけるスロットの占有のサイズおよび状態を示すために、また、最適使用率を維持するために、確保テーブルを維持することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項17】 基地局サブシステムが、少なくとも一つの割り当て可能なスロットの品質を評価し、また、前記接続によって要求された送信品質に基づいて、前記ス

ロットを接続に割り当てるか、あるいは、割り当てないかを決定する請求項16に記載の方法。

【請求項18】 基地局サブシステムにおいて、スロット要求に対する応答として、

アップリンクフレームストレージあるいはダウンリンクフレームストレージのいずれかが選択されるステップと、

フレームストレージが選択されるステップと、  
選択されたフレームストレージからの1組の候補タイムスロットが形成されるステップと、  
最善の候補タイムスロットを見つけるために、1組の所定の選択基準が適用されるステップと、

選択された最善の候補タイムスロットによって提供された送信品質が調べられるステップと、

最善の候補タイムスロットからスロットを割り当てるための決定が行われるステップと

を含むことを特徴とする請求項16に記載の方法。

【請求項19】 基地局サブシステムが、隣接する基地局サブシステムの確保テーブルに含まれる情報にも基づいて無線接続のためのスロットを割り当てる決定を行うことを特徴とする請求項16に記載の方法。

【請求項20】 第1の基地局と通信するために低送信電力を使用する第1の移動局が、第2の基地局と通信するために高送信電力を使用する第2の移動局に割り当てられたスロットと経時方向で一致するスロットに割り当てられるように、基地局サブシステムが、異なる移動局による通信のために使用される送信電力に基づいてスロットを割り当てることを特徴とする請求項19に記載の方法。

【請求項21】 回線交換型接続およびパケット交換型接続が、システムの全体の干渉に関して最適位置にある隣接する基地局の確保テーブルに配置されるそれら自身のスロットを有するように、基地局サブシステムが、異なる移動局によって使用される通信型式に基づいてスロットを割り当てることを特徴とする請求項19に記載の方法。

【請求項22】 基地局サブシステムおよびいくつかの移動局を含む無線システムにおいて基地局サブシステムと移動局の間のアップリンク無線接続をセットアップするための方法であって、その無線システムにおいては物理的な無線資源が経時方向に連続的なフレーム（14）に分割されており、前記フレームは二次元スロット（16、17、18）を含み、

各々のスロットのデータ送信容量が、スロットの次元によって決定され、少なくとも一つのフレームが異なるデータ送信容量のスロットを含み、

各々のスロットが、フレームに含まれる物理的な資源の所定の割り当て分を表し、

各々のフレームの多数のスロットが、フレーム接続中に所定の無線接続の使用のために各々動的に割り当て可能

特開平10-190621

であり、  
スロットの第1の次元が時間であり、スロットの第2の次元が時間、周波数、コードの内のいずれか一つであり、

また、前記方法が、  
許されたアップリンクで移動局から移動局が無線接続によって要求された物理的な無線資源の量を示す容量要求（21、35）を送信するステップと、  
前記容量要求への応答として、基地局サブシステムにおいて割り当ての決定を行うステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項23】 フレーム構造に関して許されたアップリンク容量要求スロットの位置および量が一定ではなく、また、基地局サブシステムが、所定のダウンリンクスロットで、許されたアップリンク容量スロットの位置および量を示す通知を送信することを特徴とする請求項22に記載の方法。

【請求項24】 無線システムが移動局にリアルタイムデータ送信サービスおよび非リアルタイムデータ送信サービスを付加的に提供する方法であって、アップリンクリアルタイムデータ送信サービスにおいて無線接続の使用のための無線資源を確保するために、移動局が、その容量要求（21）において要求するデータ送信容量を示すことを特徴とする請求項22に記載の方法。

【請求項25】 移動局が、その容量要求の中で、無線接続の要求された品質を記述する所定の1組のパラメータを示すことを特徴とする請求項24に記載の方法。

【請求項26】 データ送信容量要求が、アップリンクリアルタイムデータ送信サービスによる進行中の無線接続中に増加したときに、移動局が、基地局サブシステムに要求する追加のデータ送信容量を示す容量要求（24）を送ることを特徴とする請求項24に記載の方法。

【請求項27】 データ送信容量要求が、いくつかの割り当てられたスロットを有するアップリンクリアルタイムデータ送信サービスによる進行中の無線接続中に減少したときに、移動局が、割り当てられたスロットの少なくとも一つを未使用にしておくことを特徴とする請求項24に記載の方法。

【請求項28】 同じ基地局サブシステムの下で動作する或る移動局を他の移動局から区別するために、また、並列アップリンクリアルタイムデータ送信サービスにおいて無線接続使用のための無線資源を確保するために、各々の移動局が所定の一時的な論理識別子を有し、移動局が基地局サブシステムに、

その一時的な論理識別子、

要求する並列データ送信容量、および、

並列無線接続をリアルタイムデータ送信サービスを搬送する他の進行中の無線接続から区別する追加の識別子を示す容量要求を送ることを特徴とする請求項24に記載の方法。

【請求項29】 無線システムが移動局にリアルタイムデータ送信サービスおよび非リアルタイムデータ送信サービスを付加的に提供する方法であって、アップリンクリアルタイムデータ送信サービスにおいて無線接続使用のための無線資源を確保するために、移動局が、その容量要求（21）において送信すべきデータの量を示すことを特徴とする請求項22に記載の方法。

【請求項30】 その割り当て決定において、基地局サブシステムが、要求された無線接続を任意の利用可能なスロットに差し向ける自由を有しており、また、割り当て決定の後に、基地局サブシステムが、移動局に、所定のダウンリンクアクセス承認スロットで、承認された一つあるいは複数のスロットの指示を送信することを特徴とする請求項22に記載の方法。

【請求項31】 基地局サブシステムおよびいくつかの移動局を含む無線システムにおいて基地局サブシステムと移動局の間のダウンリンク無線接続をセットアップするための方法であって、その無線システムにおいては物理的な無線資源が経時方向に連続的なフレーム（14）に分割されており、前記フレームは二次元スロット（16、17、18）を含み、

各々のスロットのデータ送信容量が、スロットの次元によって決定され、少なくとも一つのフレームが異なるデータ送信容量のスロットを含み、

各々のスロットが、フレームに含まれる物理的な資源の所定の割り当て分を表し、

各々のフレームの多数のスロットが、フレーム接続中に所定の無線接続の使用のために各々動的に割り当て可能であり、

スロットの第1の次元が時間であり、スロットの第2の次元が時間、周波数、コードの内のいずれか一つであり、

また、前記方法が、

無線接続によって要求する物理的な無線資源の量を示す新しいダウンリンク無線接続の検出された必要性への応答として基地局サブシステムにおいて割り当てを決定するステップと、

基地局サブシステムから移動局に、前記割り当て決定の際に無線接続に割り当てられた一つあるいは複数のダウンリンクスロットの位置を知らせるページングメッセージ（27、28、41、42）を送信するステップと、  
検出されたページングメッセージへの応答として、移動局からページング肯定応答メッセージを送信するステップと、

検出されたページング肯定応答メッセージへの応答として、基地局サブシステムからダウンリンク送信を開始するステップとを含む方法。

【請求項32】 無線システムが移動局にリアルタイムデータ送信サービスおよび非リアルタイムデータ送信サービスを付加的に提供する方法であって、ダウンリンク



特開平10-190621

リアルタイムデータ送信サービスのための無線接続を形成するために、基地局サブシステムが、ページングメッセージ(27、28)において、無線接続に割り当てられた定期的に繰り返されるスロットについて、フレーム構造に対するそれらの位置を指示することを特徴とする請求項31に記載の方法。

【請求項33】 データ送信容量要求が、ダウンリンクリアルタイムデータ送信サービスにおいて進行中の無線接続中に増加したときに、基地局サブシステムが、追加のスロットに割り当てを決定し、移動局に無線接続に割り当てられた追加の一つあるいは複数のダウンリンクスロットの位置を知らせるページングメッセージ(27、28、41、42)を送ることを特徴とする請求項32に記載の方法。

【請求項34】 データ送信容量要求が、いくつかの割り当てられたスロットを有するダウンリンクリアルタイムデータ送信サービスにおいて進行中の無線接続中に減少したときに、基地局は、スロットに、割り当てられたスロットの少なくとも一つに関するスロット割り当て解除の決定を行い、対応するスロットを未使用にしておくことを特徴とする請求項32に記載の方法。

【請求項35】 同じ基地局サブシステムの下で動作する或る移動局を他の移動局から区別するために、また、並列ダウンリンクリアルタイムデータ送信サービスにおいて無線接続使用のための無線資源を確保するために、各々の移動局が所定の一時的な論理識別子を有し、基地局サブシステムが移動局に、

移動局の一時的な論理識別子、

並列無線接続へ割り当てられた定期的に繰り返されるスロットの位置、

並列無線接続をリアルタイムデータ送信サービスを搬送する他の進行中の無線接続から区別する追加の識別子を示すページングメッセージ送ることを特徴とする請求項32に記載の方法。

【請求項36】 無線システムが移動局にリアルタイムデータ送信サービスおよび非リアルタイムデータ送信サービスを付加的に提供する方法であって、ダウンリンク非リアルタイムデータ送信サービスのための無線接続を形成するために、基地局サブシステムが、フレーム構造に関しての非リアルタイムデータ送信サービスにおいて第1のスロットの位置をページングメッセージ(41、42)内に示すために、また、接続中に非リアルタイムデータ送信サービスのために割り当てたスロットの位置あるいはそのいずれかの変更を知らせるために、基地局サブシステムは、新しいページングメッセージを送ることによってスロットの新しい位置あるいは位置を通知することを特徴とする請求項31に記載の方法。

【請求項37】 基地局サブシステムおよび移動局を有する無線通信システムのための基地局サブシステムであって、経時方向に連続的なフレームの中へ通信された情

報を配列するための手段を有する基地局サブシステムであり、基地局サブシステムが各々の無線接続の通信された情報を、フレーム内の少なくとも一つの周期的に繰り返される二次元スロットに差し向けるための手段を付加的に含み、

各々のスロットのデータ送信容量が、スロットの次元によって決定され、少なくとも一つのフレームは異なるデータ送信容量のスロットを含み、

各々のスロットが、フレームに含まれる物理的な資源の所定の割り当て分を表し、

各々のフレームの多数のスロットが、フレーム接続中に所定の無線接続の使用のために各々動的に割り当て可能であり、

スロットの第1の次元が時間であり、第2の次元が時間、周波数、コードの内のいずれか一つであり、

また、フレームのサイズに関する前記スロットのサイズは、それぞれの無線接続によって要求されたデータ送信容量に依存していることを特徴とする基地局サブシステム。

【請求項38】 フレーム内のスロットの占有のサイズおよび状態を示すために、また、最適な使用率を維持するために、確保テーブルを維持するための手段を更に含むことを特徴とする請求項37に記載の基地局サブシステム。

【請求項39】 隣接する基地局サブシステムと確保テーブルに関する情報を通信するための手段を更に含むことを特徴とする請求項38に記載の基地局サブシステム。

【請求項40】 移動局に、容量要求を告知されたアクセススロット内に送るように勧告するために、汎用アクセススロット位置告知を作り出し、それを全ての移動局に所定のダウンリンクスロット内で送信するための手段と、

移動局からの容量要求を受信して解釈するための手段と、

スロットを容量要求内で要求され識別された無線接続に割り当てるスロット割り当て決定を行うための手段と、アクセス承認メッセージを作り出して、それらを所定のスロット内で、その容量要求がスロット割り当て決定において承認されたこれらの移動局に選択的に送信するための手段と

を更に含む請求項37に記載の基地局サブシステム。

【請求項41】 ダウンリンク接続をセットアップするために、

少なくとも一つの割り当てられたダウンリンクスロットを示すページングメッセージを作り出し、それらを所定のスロット内で、ダウンリンクを確認すべきこれらの移動局に選択的に送信するための手段と、

移動局からページング肯定応答メッセージを受信して解釈するための手段と、

特開平10-190621

ダウンリンク送信をページングメッセージ内に示された割り当てられたダウンリンクスロットに差し向けるための手段と

を更に含む請求項37に記載の基地局サブシステム。

【請求項42】 基地局サブシステムおよび移動局を有する無線通信システムのための移動局であって、経時方向に連続的なフレームの中へ通信された情報を配列するための手段を有する移動局であり、移動局が各々の無線接続の通信された情報を、フレーム内の少なくとも一つの周期的に繰り返される二次元スロットに差し向けるための手段を付加的に含む、

各々のスロットのデータ送信容量が、スロットの次元によって決定され、少なくとも一つのフレームは異なるデータ送信容量のスロットを含み、

各々のスロットが、フレームに含まれる物理的な資源の所定の割り当て分を表し、

各々のフレームの多数のスロットが、フレーム接続中に所定の無線接続の使用のために各々動的に割り当て可能であり、

スロットの第1の次元が時間であり、第2の次元が時間、周波数、コードの内のいずれか一つであり、

また、フレームのサイズに関連する前記スロットのサイズは、それぞれの無線接続によって要求されたデータ送信容量に依存していることを特徴とする移動局。

【請求項43】 アップリンク接続をセットアップするために、

基地局サブシステムから送信されたアクセススロット位置告知を受信して解釈するための手段と、

容量要求を作り出して、それをアクセススロット位置告知で識別されたアクセススロットで送信するための手段と、

少なくとも一つの承認されたスロットを識別する基地局サブシステムからのアクセス承認メッセージを受信して解釈するための手段と、

情報送信を前記少なくとも承認されたスロットに差し向けるための手段とを更に含む請求項42に記載の移動局。

【請求項44】 ダウンリンク接続をセットアップするために、

基地局サブシステムから送信された少なくとも一つの割り当てられたダウンリンクスロットを示すページングメッセージを受信して解釈するための手段と、

ページング肯定応答メッセージを作り出して、それを肯定応答スロットで送信するための手段と、

前記少なくとも一つの割り当てられたダウンリンクスロットでダウンリンク送信を受信して解釈するための手段と

を更に含む請求項42に記載の移動局。

【請求項45】 ページングメッセージに含まれる情報に基づいて、肯定応答スロットを識別するための手段と

更に含むことを特徴とする請求項44に記載の移動局。

【請求項46】 基地局サブシステムおよび移動局を有する無線通信システムであって、基地局サブシステムおよび移動局は経時方向に連続的なフレームの中へ通信された情報を配列するための手段を有しており、基地局サブシステムおよび移動局は、各々の無線接続の通信された情報を、フレーム内の少なくとも一つの周期的に繰り返される二次元スロットに差し向けるための手段を付加的に含む、

各々のスロットのデータ送信容量が、スロットの次元によって決定され、少なくとも一つのフレームは異なるデータ送信容量のスロットを含み、

各々のスロットが、フレームに含まれる物理的な資源の所定の割り当て分を表し、

各々のフレームの多数のスロットが、フレーム接続中に所定の無線接続の使用のために各々動的に割り当て可能であり、

スロットの第1の次元が時間であり、第2の次元が時間、周波数、コードの内のいずれか一つであり、

また、フレームのサイズに関連した前記スロットのサイズは、それぞれの無線接続によって要求されたデータ送信容量に依存していることを特徴とする無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、概してセルラー無線システムにおいて、種々のユーザの間で無線資源を割当てることに関する。特に、本発明は、ユーザのデータ送信要求が、質と量の両方で急速に変化するシステムにおいて無線資源を割当てることに関する。

【0002】

【従来の技術】本件の出願の時点においては、移動パーソナル通信の最も一般的な様式は、第2世代のデジタルセルラー無線ネットワークであり、これらのネットワークは、ヨーロッパのシステム GSM（移動通信のための全地球的システム）およびその拡張であるDCS 1800（1800MHzのデジタル通信システム）、北米（米国）のシステム IS-136（暫定標準136）、IS-95（暫定標準95）、および日本のシステム PDC（パーソナルデジタルセルラー）を含む。これらのシステムは、制限された速度で、たとえば、コンピュータ間で送信されるファイルのようなデジタルデータと同様に、主として、スピーチ、ファックス、および、短いテキストメッセージを送信する。いくつかの第3世代のシステムは、所定のユーザが所望したときに、大量のデータであっても高速度で送信および/または受信することができるように、世界規模のサービスエリア、多様なデータ送信サービスの選択、および、容量の柔軟な割当てを目的として設計されている。

【0003】ヨーロッパ通信標準協会ETSIは、UM

特開平10-190621

TS（全世界移動通信システム）と呼ばれる第3世代の移動通信システムを提案した。その目的は、固定局と移動局と同様に、自宅、オフィス、都会、および郊外の環境を含む広大な動作環境である。サービスの選択は多様であり、現在知られている移動電話機に加えて、移動局の形式は、たとえば、UMTSシステムと種々のローカルシステムとの間の通信を仲介するマルチメディア端末および多目的端末を含む。

【0004】図1は、固定基地局サブシステム12（BSS）を備えたUMTSシステムのセル11の例示を示しており、その範囲の中で幾つかの異なる移動局13がユーザと共に存在あるいは移動する。基地局サブシステムは、一つの或いはいくつかの基地局、および、それらの動作を制御する基地局制御装置を含んでもよい。基地局サブシステムと移動局の間には、所定の無線周波数範囲が確保され、動作がシステム仕様によって制御された無線接続がある。無線接続のために利用することができる時間と周波数範囲は、共にいわゆる物理的な無線資源を規定する。基地局サブシステムの最も大きい課題の一つは、セルのサービスエリアに置かれた全ての端末が、いつでも要求された品質のデータ送信サービスを受けることが可能であるように、そして、隣接しているセルの互いの干渉をできるだけ小さくするように、これらの物理的な無線資源の使用を制御することである。

【0005】先行技術のシステムから、無線資源を割当てするためのいくつかの方法が知られている。時分割多重アクセス（TDMA）においては、使用される送信および受信の周波数帯域がタイムスロットに分割され、それらを、基地局サブシステムが、一つあるいはいくつかの周期的に繰り返されるタイムスロットとして所定の端末の使用のために割り当てる。周波数分割多重アクセス（FDMA）においては、利用される周波数範囲は、非常に狭い帯域に分割され、それらを、基地局サブシステムが、一つ或いはいくつかを各々の端末に割り当てる。多くの現在のシステムは、これらの組み合わせを使用しており、各々の狭い周波数帯域がタイムスロットに更に分割される。コード化分割多重アクセス（CDMA）においては、移動局と基地局サブシステムの間で各々の接続は拡散コードを獲得し、これにより、送信される情報はかなり広い周波数範囲の中にランダムに拡散される。セルのサービスエリアの中で使用されるコードが、相互に直交であるか、ほとんど直交である場合には、コードを認識する受信機が所望の信号を区別し、他の同時信号を減衰させることができる。主として放送型のサービスに適した直交周波数分割多重（OFDM）においては、データは送信中央局から、等距離の副周波数に分割された広い周波数帯域で送信され、これらの副周波数の同時周波数シフトが時間-周波数空間に二次元ビットフローを生成する。

【0006】パケット交換型無線ネットワークの技術に

関しては、種々のパケットに基づく接続プロトコルも同じく知られており、移動局と基地局サブシステムの間での接続は、連続的ではないが、間に可変の休止期間を有するパッケージで行われる。連続接続システム、すなわち、いわゆる回路交換型と比較すると、接続に一時的な休止があるときに、所定の接続によって要求される無線資源が不必要に占有されないという有利な点がある。欠点は、各々の休止の後に、新しいパケットの送信は、或る制御メッセージあるいは信号メッセージを移動局と基地局の間で交換する必要がある。一般にデータ送信遅延が長いことである。遅延は、送信機と受信機の間でパッケージが異なった経路を通ることから引き起こされることもある。

【0007】たとえば図1の場合に、端末13の或るものは、基地局との無線接続がかなり低容量を有するもので十分あるが、それらの或るものは、少なくとも一時的に、他のものよりかなり多くの共通の無線資源の取り分を必要とするものが、第3世代セルラー無線ネットワークの典型的なものである。低容量接続は、たとえば通話接続であり、大容量接続は、たとえば、基地局サブシステムを介しての移動局へのデータネットワーク接続における画像ファイルのローディング、あるいは、テレビ電話中のビデオ画像接続である。先行技術においては、基地局サブシステムが、利用可能な無線資源を柔軟且つ動的な方法で各種のユーザの間に分割する方法は知られていない。幾つかの関連がある先行技術の方法を、以下に説明する。

【0008】米国特許第5,533,044号は、各々のタイムスロットのサイズが同一であるフレーム構造を開示している。必要性に従って変調方法を選ぶことによって、異なる量のデータを各々のタイムスロットで転送することができる。

【0009】エレクトロニクスレターズ（Electronics Letters）、第32巻、第13号、1996年6月20日、1175-1176ページのティー・イケダ（T. Ikeda）他による文献「マイクロセルラーシステムにおける大容量音声送信用の動的チャンネル割り当て（AMDC）を備えたTDMAに基づいた適応型変調（TDMA Based Adaptive Modulation with Dynamic Channel Assignment（AMDC） for Large Capacity Voice Transmission in Microcellular Systems）」は、多数のサイズが等しいスロットによる別のフレーム構造を開示している。各々の接続は同じデータ速度を有するが、変化する接続品質を補正するために異なる変調方法が使用される。トラブルが生じた接続には、良好な品質のものより多くのスロットが与えられるので、トラブルが生じた接続には、より耐性を有する変調機構を使用することができる。

【0010】英国特許第2,174,571号は、変化するタイムスロット数に適應することができるフレーム

特開平10-190621

構造を開示している。各々の接続は同じデータ速度を有するが、雑音および干渉に対する耐性を与えるために異なる変調機構がここでも使用される。フレームにおける各々のタイムスロットの長さは、タイムスロットに割り当てた接続で使用される変調方法に依存する。

【0011】ヨーロッパ特許第633671号は、パケット交換型無線通信システムにおいて使用される肯定応答メッセージを多重化する方法を説明している。全ての移動局に、ランダムアクセス(RA)スロット内で、その肯定応答メッセージを自由に送信させる代わりに、システムは、RAスロットを短い時間間隔に刻むか、あるいは、RAスロット中に直交コードを割り当てることによって、副スロットに分割する。肯定応答メッセージが互いに衝突する危険を減少させるために、一つの移動局のみあるいは小グループの移動局が、各々の副スロット内で送信するのを許される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、セルラー無線ネットワークの基地局サブシステムにおいて、無線資源の柔軟且つ動的な分割のための方法を導入することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、基地局サブシステム、あるいは、無線資源の分割に対して責任がある同様の装置において、異なる接続により使用される特定のトラフィック要求、各種サイズのモジュラー、パラメータ化された区分に従って、無線資源を、とりわけ基地局サブシステムが割り当てることができる複数のフレームに分割することによって達成される。これらのフレームは、繰り返しシーケンスが単一のフレーム或いは連続するフレームのグループのいずれかを含むように、周期的に繰り返される。

【0014】本発明の方法は、各々のスロットがフレームに含まれる物理的な資源の所定の割合を表し、また、各々のスロットを所定の無線接続の使用に別々に割り当てることができるように、物理的な無線資源が、変化するデータ送信容量を有するスロットを含む連続するフレームに経時方向に分割されることを特徴とする。

【0015】本発明の方法においては、第1の無線局と第2の無線局の間の送信チャンネルのいわゆる物理層がフレームに分割される。例示の呼称「基地局」と「移動局」は、この特許出願の全体にわたって無線局を互いに区別するために使用される。各々のフレームは、より小さなユニットに更に分割することができ、そのサイズは二つの座標あるいは次元で規定することができ、これはフレームの下位分割構造を概念的に二次元にする。第1の次元は時間であり、これはフレームは所定の期間を有すること意味し、これは連続するタイムスロットに更に分割することができる。本発明の好適な実施態様においては、各々のフレームは、等しい数のタイムスロットを

含むが、タイムスロットの使用方法は、一つのフレームから別のものに変えることができる。第2の次元は、時間、周波数、あるいはコードとすることができる。第2の次元が同じく時間である場合には、フレームの各々のスロットは、一層小さな副タイムスロットに更に分割される。第2の次元が周波数である場合には、フレームに含まれる各々のタイムスロットにおいて、フレームによってカバーされた全体の割り当てられた周波数帯域より狭い周波数帯域に分割する。第3の次元がコードである場合には、所定の数の相互に直交の、あるいは、ほとんど直交のコードが、各々のタイムスロットの中で利用可能である。

【0016】一つのフレームから割り当てられる最も小さい資源ユニットはスロットであり、そのサイズは、第1の次元ではタイムスロットの長さによって規定され、第2の次元では第2の次元の特質に従って決定された分割ユニットによって規定される。たとえば、時間-周波数フレームにおいては、第2の次元のスロットのサイズは、各々の場合において使用された周波数帯域の帯域幅である。一つのスロットは、一つの接続の使用に対して常に全体として割り当てられる。この特許出願においては、タイムスロットは概念的なものであり、スロットとは異なるものであることに注意することが重要である。タイムスロットは、一般に、時間次元におけるフレームの分割ユニットである。スロットは、単一の接続に割り当てることができる物理的な無線資源のユニットである。

【0017】或る所定の数の連続的なフレームは、いわゆる超フレーム(superframe)を形成する。デジタルシステムにおいては、種々の数が一般に2の冪乗であることが最も自然であるので、超フレームは、1、2、4、8、16、32あるいは64のフレームを含むことが望ましい。本発明による方法の柔軟性と動的な適応性は、両方とも、所定のフレームに含まれるスロットが等しいサイズである必要はなく、超フレームに含まれるフレームのスロット構造が必ずしも同様である必要がなく、フレームあるいは超フレームから各接続に等しい数のスロットを割り当てる必要がないことに起因するものである。種々の接続の使用のためのスロット構造およびスロットの確保は、超フレーム毎に変えることができる。他方、データ送信要求が変わらない場合には、所定の超フレームの第1のフレームは、前の超フレームの第1のフレームと同様のスロット構造を有し、第2のフレームは前の超フレームの第2のフレームと同様であり、以下同様である。超フレームという用語は、勿論、一つあるいはそれより多くの連続的なフレームを表すことができる概念に対する単なる例示的な呼称である。

【0018】アップリンクデータ送信、すなわち、移動局から基地局サブシステムに向かう送信においては、移動局は、それらが使用のためにデータ送信容量を確保す

- 箱 7 -

特開平10-190621

ることができる幾つかの種類の装置を必要とする。本発明の好適な実施態様においては、各々のアップリンク超フレームは、ランダムアクセススロットを含み、この時に、移動局はバケット形の容量要求を自由に送ることができる。それぞれ、ダウンリンク超フレームは、基地局サブシステムが承認された割り当てを通知する割り当て承認スロットを含む。承認は、基地局サブシステムによって首尾よく受信された容量要求に基づいて、また、異なった型式の接続に設定された優先規則および優先するトラフィック負荷に従って行われる。基地局サブシステムは、利用可能な無線資源が最適の方法で利用されるように割り当てを管理する超フレームサイズ確保テーブルを維持することが望ましい。

【0019】ダウンリンクデータ送信においても、基地局サブシステムは、異なった型式の接続に設定された優先規則および優先するトラフィック負荷に従って、データ送信収容能力を同じように割り当てる。それは、好ましくは、移動局に入力ダウンリンク送信要求を知らせるために使用する同じページングメッセージの中でダウンリンク割り当てを通知する。いったん移動局がページングメッセージの正しい受信を肯定応答すると、ダウンリンク送信は、割り当てられた送信容量の使用を開始することができる。

【0020】本発明は、例として表された好適な実施態様および添付の図面を参照して以下に更に詳細に説明される。

【0021】図1は、前述の先行技術の説明で既に参照されたので、本発明および以下のその好適な実施態様の説明においては、主として図2～図18を参照する。図面において、同じ部品に対しては同じ番号が使用される。

【0022】

【発明の実施の形態】図2は、本発明の好適な実施態様による二次元フレーム14を示す。前述の説明においては、フレームの第1の次元は時間であり、第2の次元は、時間、周波数、あるいは、コードのいずれかであると主張した。図2の場合においては、フレーム14の第2の次元は、周波数あるいは時間である。同方の次元のフレームのサイズは、システムに関して設定された他の仕様と互換性があるように選択されなければならない。この例においては、時間方向のフレームの長さは約4.615ミリ秒であり、これが時間方向に8個のタイムスロットに分割され、この場合には、一つのタイムスロット15の長さは約0.577msである。周波数方向のフレーム幅は、約2MHzである。

【0023】フレームの最も小さい均一な構造素子、すなわち、スロットは、タイムスロット15の種々の下位区分である。図2の左下部分においては、時間-周波数分割が適用され、この場合には、各々のスロットの経時方向の長さはタイムスロットのものと同じであるが、周

波数方向のその幅は、200kHz、1MHz、あるいは、2MHzとすることができる。参照番号16は、大きな0.577ms×2MHzのスロットを示し、参照番号17は、中間サイズの0.577ms×1MHzのスロットを示し、参照番号18は、小さな0.577ms×200kHzのスロットを示す。図の右下部分においては、時間-時間分割が適用され、この場合には、各々のスロットは、システムの2MHzの帯域幅の全部を使用するが、その経時方向の時間は、タイムスロットの長さの1/1、1/2、あるいは、1/10とすることができる。参照番号16は、ここでも大きな0.577ms×2MHzのスロットを示し、参照番号17は、中間サイズの0.2885ms×2MHzのスロットを示し、参照番号18は、小さな0.0577ms×2MHzのスロットを示す。五つの小さなスロットが一つの中間サイズのスロット（分割例の列C：）を備えたタイムスロットに分割するこれらの分割においては、代わりに、鏡像的な分割（たとえば、一つの中間サイズのスロットで始まり五つの小さなスロットで終わるタイムスロット）を提供することも勿論可能である。

【0024】別の提案によれば、異なったスロットサイズのカテゴリの数は四つであり、それらの相対的なサイズは、最も大きいサイズカテゴリのスロットが、2番目に大きいサイズのカテゴリの二つのスロット、3番目に大きいサイズのカテゴリの四つのスロット、そして、最も小さいサイズカテゴリの八つのスロットに対応するようになっている。同様に、相対的なスロットサイズについての他の配置も可能である。

【0025】一つのフレームが周波数帯域の上で異なった幅を有するいくつかの要素を含むことができる搬送波による解法は、並列多重搬送波構造と呼ばれる。基地局サブシステムは、一つの大きいスロットを、二つの中間サイズのスロットと、10個の小さいスロットと、あるいは一つの中間サイズのスロットと五つの小さいスロットと、あるいはその逆と交換するように、あるいは、一つの中間サイズのスロットを、五つの小さいスロットと、あるいは逆と交換するように、フレーム構造を変えることができる。この性質は、フレームのモジュール性(modularity)と呼ばれ、所定のスロットあるいはスロットグループが、いくつか後のフレームに含まれる対応するタイムスロットにおける異なったモジュール（分割の例の列B：の単一の中間サイズのスロット17のような）と交換することができるモジュール（分割の例の列C：の五つの小さいスロット18のグループのような）を形成し、フレームの内容の残りは変化せず、利用可能な帯域幅は、常に最適に使用される。本発明は、モジュール性を維持するために、フレームに含まれるタイムスロットの数や許された搬送波帯域のいずれの制限も行わずに、特に、スロットがそれらの次元に関して互いに整数倍であることが好都合である。たとえば、時間-周波

特開平10-190621

数分割における三つの250kHz幅のスロットは、450kHz幅のスロットとモジュラー的に交換することはできず、一つの450kHz幅のスロットのみが三つの狭いスロットによって残された空間に適合し、帯域幅の300kHzは未使用のまま残る。

【0026】本発明は、フレームが周波数（図2の2MHz）の連続する範囲を占有することを必要としない。フレームが二つ以上の周波数帯域をカバーするようにフレームを規定することが可能である。単一のスロットであっても二つ以上の別々の周波数帯域をカバーすることができ、この場合には、当然多重動作能力、すなわち、受信時には同時に少なくとも二つの異なる受信周波数帯域を受信して、受信した情報を正しく合成する能力、また、送信時には情報を少なくとも二つの別々の送信機に分割して、それを少なくとも二つの異なる送信周波数帯域で同時に送信する能力を有するトランシーバが必要である。

【0027】図3は、図2によるタイムスロットの分割のCDMA代替案を示す。各々のタイムスロット15の中に、異なる拡散比を有する異なる数の許可された拡散コードが存在することができる。拡散比は、拡散コードの特有の特徴であり、資源割当の観点から、どの程度の物理的な無線資源が単一の接続に割り当てられなければならないかを規定する。接続の際に使用される拡散コードの拡散比が大きくなるに従って、所定の帯域幅を使用し所定の時間内に可能な同時接続の数が対応して多くなる。図3の例においては、三つの型式の拡散コードを利用することができる。コード1型式の拡散コードは、コード1型式の拡散コードで送信された情報がタイムスロット（行A：）全体の容量を満たすような小さな拡散比を有する。コード2型式の拡散コードの拡散比は、 $2 \times R$ （すなわちコード1の2倍）であるので、二つの直交のあるいはほとんど直交のコード2型式を使用する二つの接続は、単一のタイムスロット（行B：）内に同時に存在することができる。コード3型式の拡散コードは、拡散比 $10 \times R$ （すなわちコード1の10倍）を有するので、直交のあるいはほとんど直交の拡散コードの異なる組み合わせが、同時に存在することができる。すなわち、行C：では、タイムスロットは、コード3型式の拡散コードによる五つの接続とコード2型式の拡散コードによる一つの接続を取容し、行D：では、コード3型式の拡散コードによる10個の同時の接続がある。図2と図3の間の単純な比較により、時間-コード分割は、時間-周波数分割あるいは時間-時間分割の使用に類似した方法で、スロットを規定すると解釈することができる。

【0028】スロット次元とは別に、スロットの容量、すなわち、一つのスロットで送信することができるデータの量は、データのコード化の際に使用される変調およびエラー保護方法、並びに、スロット内の信号構造の残

りの部分に依存している。許された帯域幅が、200kHz、1MHz、および、2MHzである、図2による時間-周波数配置においては、二つの狭い帯域幅（200kHzおよび1MHz）には二値オフセットQAM（B-O-QAM、二値オフセット直交振幅変調）が、また、最も広い帯域幅（2MHz）には四値オフセットQAM（Q-O-QAM、四値オフセット直交振幅変調）が有利であることが判っている。他の変調方法も、同様に可能であり、当業者にとっては周知である。

【0029】図4は、本発明の好適な実施態様による超フレームを示す。本発明が超フレームに含まれる連続的なフレームの数を制限しないことは既に指摘したが、有利な数は2の累乗である。最も短い場合には、超フレームは唯一つのフレームから成ることがある。図4の場合においては、超フレーム19は、四つの経時方向に連続するフレーム14を含む。ここでは、第1のフレームの数が負でない整数を表す文字Nによって記述され、次のフレームはN+1、次はN+2、超フレームの最後のフレームの数はN+3となるように、フレームは連続する数を有する。フレームのタイムスロットも、各々のフレームの最初のタイムスロットが数0であり、最後のスロットが数7となるように、同様に連続する負でない整数で番号が付けられる。また図面は、例として、スロットをパイロードスロットとデータスロットに分割することを図示している。パイロード情報、すなわち、送信可能なデータ本体を含むスロットは、文字I（情報）で印が付けられており、制御データ、すなわち、信号を送るデータは、文字C（制御）で印が付けられている。

【0030】制御データスロットは、一つ或いはいくつかの論理制御チャンネルを形成し、これらは、たとえば、接続の開始、維持、あるいは終了を制御するメッセージを送信するため、変更が必要な基地局を規定するため、および、基地局サブシステムと移動局の間で移動局の送信電力および省電力モードに関するコマンドおよび測定結果を交換するために利用することができる。制御スロットを、制御スロットを含む各々のフレームの或る比較的コンパクトな部分に配置することは有利である。なぜなら、これはフレームの残りの部分を、異なるモジュラスロットの組み合わせに非常に柔軟に割り当てることができるからである。制御スロットがフレーム構造全体に分散された場合には、割り当て可能なスロットの限定された選択部分のみが、それらに合致することになる。

【0031】本発明の好適な実施態様によれば、基地局サブシステム（あるいは、無線資源の分割に対して責任がある対応した装置）は、スロットに関する他の可能なパラメータと同様に各々のスロットの占有のサイズと状態を示すパラメータ化された確保テーブルを維持する。フレーム14のスロット構造における、および/または、所定の接続の使用のための割り当てにおける変更

- 箱 9 -

特開平10-190621

は、超フレーム間で生じる。すなわち、確保テーブルは、一度に一つの超フレームの接続期間中は有効なままである。最適動作を確実にするために、基地局サブシステムは、所定の評価基準に従って確保テーブルを維持する確保テーブルルーチンを有しなければならない。そのようなものの中で、新しい接続へのアクセスを承認する前に確保テーブルが考慮する重要な基準は、たとえば、トラフィック負荷、新しい接続（たとえば、スピーチ、ビデオ、データ）に含まれる情報の型式、新しい接続（たとえば、通常通話、緊急通話）の基準に基づいて規定された優先権、トラフィック負荷の総合電力レベル、並びに、データ送信接続の型式（たとえば、リアルタイム、非リアルタイム）である。更に、所定のスロットの干渉に対する感受性、および、スロットにより要求される送信電力のような、一層複雑な基準を規定することも可能である。

【0032】或る基地局が、周囲の基地局の確保テーブルも考慮に入れる場合には、それ自身のテーブルの中に電力レベルおよび接続の切り換え型式に従ってスロットを割り当てる。前者は、高出力レベルおよび低出力レベルを適用する移動局が、システムの全体の干渉に対して最適な位置に、隣接する基地局の確保テーブル内に配置され、それら自身の割り当てられたスロットを有することを意味する。後者は、回路切り換え型接続およびパケット交換型接続が、システムの全体の干渉に対して最適な位置に、隣接する基地局の確保テーブル内に配置されたそれら自身のスロットを有することを意味する。最適条件は、全てのユーザが他のユーザの雑音信号からの影響をできるだけ受けないように規定される。スロットが、たとえば、出力レベルに従って割り当てられる場合には、第1の基地局は低電力ユーザ（第1の基地局の近くに位置する）にそのようなスロットを許可し、その間に、第2の基地局では、高電力ユーザ（第2の基地局から遠くに位置する）が存在する。

【0033】以前に知られているスロット割り当て方法は、通常、シーケンシャル（八つの利用可能なスロットのうち、たとえば、スロット番号0が最初に割り当てられ、次いで、スロット1、以下同様となるか、あるいは、スロット番号0が最初に割り当てられ、次いで、スロット2、4、および6がこの順序で割り当てられ、次いで、スロット1、3、5、および7が割り当てられる）であるか、あるいは、ランダムである。本発明に関しては、各々のスロットを記述するために表すことができる異なった評価パラメータを考慮に入れるスロット割り当て方法を使用するのが有利であることが判っている。基地局サブシステムは、各々のスロットで雑音のレベルを測定して、それらの品質、すなわち、雑音レベルに従って、未使用で割り当て可能なスロットを配列することができる。新しいスロット要求が、所望の新しい接続が再送信の可能性が僅かしかない非常に厳しいリアル

タイム必要条件を有するべきことを示す場合には、基地局サブシステムは、それに低雑音レベルで非常に高品質のスロットを与えることになる。良好な再送信許容度を有する非リアルタイム接続は、将来に起こりうるリアルタイム接続要求に対して利用できる最良のスロットを残しておくために、低品質のスロットを使う。スロットのサイズは、重要である。すなわち、フレーム内に未使用で利用可能な小さなスロットと大きなスロットの両方があり、モジュラーの方法で大きなスロットを小さなスロットのグループと交換し、これらの一つを配置することにより一層品質が高いスロットを得ることができるとしても、新しいスロット要求が少しの資源しか必要としないことを示す場合には、既存の小さなスロットをそのために割り当てることが賢明である。

【0034】基地局サブシステムにおけるスロット割り当て方法の表現は、割り当て式あるいは論理的なアルゴリズム（結論チェーン）とすることができる。前者は、基地局が考慮の際の適切な要因（雑音レベル、リアルタイムサービス要求、大きなスロットの分割の必要性、推定電力レベル等）に異なった演算重みを与えて、或る特定のスロットを指し示す結果を計算することを意味する。後者は、基地局サブシステムが一群の候補スロットを保持して、それらを一度に一つずつ評価して、どれが新しく要求された接続に最も適しているかを見つけることを意味する。図16は、基地局サブシステムが、どのスロットを所定の新しい接続に割り当てるかを決定するのに使用することができる論理的なアルゴリズムの例を示す。動作は、ネットワーク側（ダウンリンクスロット要求）、あるいは、移動局側（アップリンクスロット要求）のいずれかから来るスロット要求100から始まる。ブロック101において、基地局サブシステムは、どのフレームストレージ（アップリンクかダウンリンク）を選ぶべきであるかを調べる。ストレージ（確保テーブル）の実際の選択は、ブロック102、103、および104がバックグラウンド処理として行われ、アルゴリズムはブロック106に進む。ここでは、フレームストレージ選択と同様なフレーム選択プロセス107、108、109が開始される。図において、各々の超フレームは二つのフレームから成ると仮定している。

【0035】ブロック110において、基地局サブシステムは、最も少ない分割数を有する、すなわち、最も大きなスロットを含むタイムスロットから評価処理を開始させる。ブロック111において、新しい接続が多重搬送波割り当てになる全てのタイムスロットを拒否する。ブロック112において、タイムスロットの使用を妨げる他の要因（非常に小さいスロット容量、予め設定された送信電力制限、許容できない高雑音レベル等）があるかどうかを調べ、そうでなければ、候補タイムスロットの組を更新する。ブロック114は、ステップ110、111、112、113、および、場合によってはステ



特開平10-190621

ップ105の繰り返しを、全てのタイムスロットが走査されるまで行わせる。ブロック115において、基地局は、或る無線資源管理規則と選択基準を適用することによって、最善の候補タイムスロットを見つける。たとえば、干渉が同じ程度に少ない二つの最善の候補がある場合があり、基地局サブシステムは、新しい接続のための推定電力要求が、各々のスロットにおける或る予め設定された電力および雑音制限に台致するかどうか、そして、最善の候補のいずれかの選択が、大きなスロットを小さなものに形成あるいは分割する際に計算上の不利益を含むかどうかを調査しなければならない。

【0036】ブロック115で選択をした後に、基地局サブシステムは、計算された品質推定117が十分に高い送信品質を示すかどうかをブロック116で付加的に調べる。通常、手続きはブロック118に続くが、最善の候補スロットでも十分な品質を提供しないことが生じることがある。そのような場合には、基地局サブシステムは、送信品質を強化するための可能な動作モード変更を開始するブロック119に分岐する。手続きは、スロット指定決定120で終わる。

【0037】本発明による方法においては、無線資源の割当ては、リアルタイムサービスおよび非リアルタイムサービスの両方に関して同様の方法で行う。すなわち、基地局サブシステム（または、無線資源の割当てに対して責任がある対応する装置）は、各々のサービスについてそれらの必要性に従ってスロットを割り当てる。同様の制御メッセージおよび機構が、両方の場合において無線資源の配分を調整する。すなわち、制御メッセージの詳細された内容および割り当ておよび割り当て解除の幾つかの原理のみが、問題にしているサービスの型式に依存して異なっている。既に生成された接続の間の無線経路の上のデータ送信は、問題にしているサービスがリアルタイムか、あるいは、非リアルタイムであるかに依存して多少異なっている。リアルタイムの、あるいは、ほとんどリアルタイムのサービスを要求する分野は、たとえば、パケットでのスピーチ送信およびテレビ電話によって要求されるビデオ接続である。本発明による方法のシミュレーションにおいて、基地局サブシステムと移動局の間のスピーチの送信においては、最長の許されたデータ送信遅延が30msであるとき、10<sup>-3</sup>のビットエラー率（BER）が達成されると仮定している。送信データの時間インターリーブによって長い遅延が生じるテレビ電話によって必要とされるビデオ接続においては、対応する値は10<sup>-3</sup>および100msである。これらのサービスは、以下に更に詳細に説明される前方エラー訂正（FEC）型エラー訂正および無線資源確保プロトコルを利用する。非リアルタイムサービスは、たとえば、普通のインターネット接続におけるファイル送信である。それは、パケット型データ送信およびARQ型エラー訂正プロトコル（要求による自動繰り返し）を利用する。

【0038】次に、図5および図6を参照して、通常の場におけるリアルタイムアップリンクデータ送信を述べる。図5の矢印は、図面において時間が上から下に経過する経時方向に基地局（BS）と移動局（MS）の間のデータ送信を表す。基地局によって送信された或る超フレームは、アップリンク方向において次に見つかるPRA（パケットランダムアクセス）スロットがいつ存在するか、すなわち、アップリンク超フレームにおいて移動局が容量要求を送ることができるような点を基地局が通知する、いわゆるYスロットを含む。矢印20は、次のPRAスロットの位置に関する所定のダウンリンク超フレームのYスロットで送信されるデータを表す。PRAスロットが各々のアップリンクフレームあるいは超フレームにおいて一定の位置を有する場合には、基地局は、Yスロットでそれらの位置を知らせる必要がないが、それは最も適当な方法でPRAスロットを配置する可能性を基地局サブシステムに確保しておくために、そして、超フレームの間でそれらの位置を変えるために、システムに柔軟性を加える。

【0039】連続するPRAスロットの一つで、移動局は、それ自身を識別し、どのような型式の接続が要求されたのかを知らせるPRAメッセージを矢印21に従って送信する。異なった移動局の間には協調がないので、いくつかの移動局が同時にPRAメッセージを送信することが偶然起こることがある。その場合には、最大で一つが受信される。しかしながら、図5においては、矢印21に従って、PRAメッセージが受信されると仮定されており、次のダウンリンクフレームのPAG（パケットアクセス承認）の場合には、基地局は、矢印22に従って、一つまたは複数の所定のアップリンクスロットが移動局のために承認されたことを通知する。同時に、それはアップリンク超フレーム内の承認された一つのスロット（あるいは複数のスロット）の位置を知らせる。先行技術のパケットアクセスプロトコルにおいては、要求している局は、一般に、首尾よく容量要求を送信したタイムスロット、あるいは、他の対応する資源をその無線資源として得る。本発明によれば、接続に割り当てられた一つのスロット（あるいは複数のスロット）は、次のアップリンク超フレームの範囲の中のどこにでも配置することができる。

【0040】移動局が、承認された無線資源の情報を受け取ったときに、矢印23に従ってデータ送信を開始させる。接続の間、移動局が利用可能な無線資源の量を増加したい状況が起こることがある。その場合には、上に説明されたのと同じ手続きによって、すなわち、新しいスロットが持つべきサイズおよび型式を示す容量要求を送信することによって、矢印24に従ってスロットを更に確保する。また、接続中に、移動局のデータ送信要求が減少し、使用する無線資源を減少させることを望むことが同様に起こることがある。ここで、矢印25に従

- 続 11 -



特開平10-190621

って、所定のスロットの送信が終了し、その場合には、基地局は、解放されたスロットを他の接続の使用に割り当てることができる。矢印26は、それにより移動局が送信を送信を終えるメッセージを表す。

【0041】図6は、フレームおよび超フレームタイミングに対する上記メッセージの関係を明確にするのに役に立つ。ここでは、各々の超フレーム19に二つのフレーム14があると仮定する。更にダウンリンク(DL)方向送信は、対応するアップリンク(UL)方向送信と同時に生じ、二つは互いに、たとえば、周波数分割多重化(FDD)によって、すなわち、それらを異なる周波数帯域に配置することによって分離されると仮定する。更に、各々のフレーム14の中央に図6でシェーディングが付けられた制御スロットの範囲が存在すると仮定する。同時のトラフィック送信に起因する重要な制御情報の損失が防止されるので、制御スロット範囲をダウンリンク方向とアップリンク方向の両方で時間的に同時に配置することが有利である。他の方法も考えると、制御情報読み取りに起因するトラフィック送信の機会の損失も防止する。図6のフレームの経時方向の順序は左から右である。

【0042】移動局は、ダウンリンク送信DLを聴取し、基地局がYスロットで送信するメッセージの中の次に利用可能なPRAスロットのスロットアドレスを見つける。これらの利用可能なPRAスロットは、図6において一番左の超フレームの2番目フレームに配置される。酸線は、スロット間の論理的な接続を表す。言い換えれば、それは、図において、或るYスロット内で送信されたメッセージが、次の完全なULフレームにおいてPRAスロットの使用を決定する。移動局は、基地局にPRAメッセージを送信するためにPRAスロットを使用する。試みが成功したとすると、基地局は、次の完全なDLフレームのPAGスロット内でPAGメッセージを送信する。PAGメッセージは、移動局に、リアルタイムトラフィックを搬送する所望の送信のために次の完全なULフレームから一つの或るスロット(または、複数の或るスロット)RTを使用するように告知する。PAGスロットから次の完全なULフレームへの酸線は、承認されたULスロットはフレームのどこにあってよいことを示している。データソースが送信し尽くされるか、あるいは、基地局が別のRTアップリンクチャンネル更新コマンド(図6では図示せず)を送るまで、送信は同じスロット内で続けられる。

【0043】ダウンリンクのリアルタイムデータ送信は、図7および図8に従って生じる。基地局サブシステム自身が、スロットについての確保テーブルを維持し、そして、このようにダウンリンクデータ送信を適当なスロットに指し向けることができるので、別のスロット容量要求は必要とされない。選ばれた一つあるいは複数のスロットの位置を移動局に告知するメッセージは、その

少なくとも一つが各々の動作中の移動局によって読まれるパケットページング(PP)チャンネルを通して移動局に送信することができる。矢印27および28によって示されたページングパケットチャンネル内のPPメッセージの繰り返しは、移動局が応答するまで(あるいは、所定の時間制限が経過するまで)基地局がPPメッセージを送信することを意味する。送信されたPPメッセージを受信した移動局は、矢印29に従って、PPメッセージをパケットページング肯定応答(PPA)として基地局にエコーバックする。基地局は、呼び出しが受信されたという確認をPPAを介して受信した後に送信30を開始する。ダウンリンクデータ送信の資源要求は、接続中に変更することができ、その場合には、基地局サブシステムは、より多くのスロットを接続に割り当てるか(資源要求が増加したとき)矢印31、あるいは、スロットの一部を解放する(資源要求が減少したとき)矢印32。変更の通知は、好ましくは、パケットページングを通して移動局に送信される。矢印33は、送信の終了を示す。

【0044】図8は、一つの超フレーム19につき二つのフレーム14を持つ同時のFDDアップリンクおよびダウンリンク送信を再び仮定した場合の実施態様において、PPおよびPPAメッセージと、フレームおよび超フレームのタイミングに対するダウンリンクリアルタイムデータ送信の関係を明確にする。基地局がPPメッセージを送信した後に、移動局に対して最初に肯定応答する機会が、次の完全なULフレームのPPAスロット中である。PPA肯定応答メッセージを受信した後に、基地局は、次の完全なDLフレームでリアルタイムDLデータ送信を開始することができる。データソースが送信し尽くされるまで(枯渇は図示されていない)、各々の次のDL超フレームの同じスロットでリアルタイムDLデータ送信が続けられ、移動局はスロットが空になったことで検出する。

【0045】リアルタイムサービスを要求しているいくつかの同時接続は、アップリンク方向およびダウンリンク方向の両方で、所定の移動局および基地局の間に存在することができる。同時接続は、並列接続と呼ばれることもある。好適な実施態様によれば、移動局は、同じ基地局サブシステムと通信する他の移動局とを区別する所定の一次的な論理識別子を有する。この識別子の長さは、たとえば12ビットである。並列接続を区別するために、短い(たとえば2ビット)追加の識別子が使用される場合がある。移動局が、所定の接続中に、並列のリアルタイム接続を開始することを望むときには、移動局は、基地局サブシステムに容量要求を送り、先行する進行中の接続を記述する追加の識別子の値とは異なる値を有するその追加の識別子と同様にその一次的な論理識別子に通知する。それぞれ、基地局サブシステムは、メッセージを送るべき移動局の論理識別子と、これに加え

特開平10-190621

て、既に進行中のリアルタイム接続を記述する追加の識別子の値とは異なる値を有する識別子を含むPPメッセージを送信することによって、新しいダウンリンクの並列でリアルタイムの接続を開始させることができる。追加の識別子に基づいて、各々の受信局は、送信局が或る進行中のリアルタイム接続の容量を増加するか、あるいは、新しい並列接続を開始させることを望むかどうかを判る。

【0046】図9および図10は、通常の場合における非リアルタイムアップリンクデータ送信を示す。矢印34は、図5の矢印20に対応する。すなわち、それは所定のダウンリンク超フレームのYスロットで送られる次のPRAスロットの位置に関するデータを表す。連続するPRAスロットの一つにおいて、移動局は、矢印35に従って、それ自身を識別してどれだけ非リアルタイムデータを送信することを望んでいるかを通知するPRAメッセージを送信する。データの量は、たとえばバイトで表すことができる。次のPAGスロットにおいて、基地局は、矢印36に従って、ダウンリンク超フレームのアップリンク方向の制御チャンネルとして確保された制御スロットの位置がどこであるかを通知する。次の制御スロットにおいて、基地局は、矢印37に従って、接続のために確保された最初のスロットのアップリンク超フレームの位置を送信する。これらのスロットにおいて、移動局は、矢印38に従ってアップリンクデータを送信する。アップリンクスロットは、たとえば16個のスロットが一つのグループを形成するようにグループ化される。矢印37により制御メッセージが、これらの16個のスロットの位置の移動局情報に関して送信する。移動局が16個のスロット化されたメッセージを送信したときに、それは矢印39に従って、基地局サブシステムからの次の制御スロットにおいて応答を受信し、基地局は、どのようにしてデータが第1のグループのスロット内で受信されたかを知らせる。基地局が或るスロットに欠陥を見つけた場合には、移動局は、これらのスロットに含まれたデータを再送信しなければならない。矢印39によって示された制御メッセージも、次のグループに属するスロットの位置の情報を含み、この場合には、アップリンク送信は、矢印40に従ってこれらのスロット内で継続する。送信は、移動局が全ての所望の情報を送信したときに終了する。

【0047】上記の場合、すなわち、図5のリアルタイムサービスの場合と、図9の非リアルタイムサービスの場合では、確保メッセージの解釈が異なっている。リアルタイムサービスにおいては、連続的な超フレームから連続する使用のための所定の無線資源（スロット）が確保される。これは、接続の使用のための所定の送信速度（xビット/s）の確保と同じことを意味する。非リアルタイムサービスの場合には、資源は、所定量のビットあるいはバイトの送信のために確保され、この場合に

は、データ送信速度は一定である必要はない。多数の利用可能な無線資源がある場合には、基地局サブシステムは、矢印37および39によって表された制御メッセージ内において、移動局に関して互いに非常に近接したスロットを承認することができる。基地局のトラフィック負荷の残りが重いか、あるいは、非リアルタイム接続の期間中にそれが増加する場合には、各々の超フレームに含まれる使用可能なスロットが少なくなり、矢印37および39によって説明された制御メッセージは、移動局に、データフローにおいて互いに更に離れて配置されたスロットを承認する。

【0048】図10は、非リアルタイムアップリンク接続のセットアップ段階におけるタイミングを示す。図形上の約束は、図6および図8と同じである。移動局が、基地局からYスロットで送信されたメッセージの中の次の利用可能な一つあるいは複数のPRAスロットのスロットアドレスを見つけたときに、動作が開始する。移動局は、ここでは最初の試行で基地局に到達するとされているPRAメッセージを送る。一つあるいは複数のPAGスロットを含む次の完全なダウンリンクフレームにおいては、基地局は、次の超フレームからNRT制御スロット（NC）を識別するPAGメッセージを送る。最初のNCスロットにおいて、基地局は、最初に承認されたアップリンクNRTトラフィックスロットに対するアドレスと同様に、ダウンリンクARQスロットに対するアドレスを与えるメッセージを送信する。承認されたアップリンクNRTトラフィックスロットの最初のものは、最も早い場合には、次の完全なアップリンクフレームの中にある場合がある。移動局は、割り当てられたNRTトラフィックスロットで送信を開始し、基地局は、ARQメッセージを備えた送信を肯定応答し、次のNCスロットの更なるアップリンクNRTトラフィックスロットを承認する。これは、アップリンクNRTデータの全量が送られるまで続く。

【0049】ダウンリンク非リアルタイムデータ送信は、上に説明されたものとは異なっており、図11および図12で示される。基地局サブシステムが移動局に対して非リアルタイムデータを送ることを望むときには、それは、矢印41に従って、ダウンリンク超フレームで送信すべきデータのために確保されている第1スロットの位置の情報と同様に、アップリンク超フレームのアップリンク肯定応答チャンネルに確保された一つのスロットあるいは複数のスロットの位置の情報を含んでいるPPメッセージを最初に送信する。矢印42は、同じPPメッセージの再送信を示す。移動局が、矢印43に従って、PPAメッセージで受信の準備ができていたという通知したとき、基地局サブシステムは、矢印44に従って、以前に情報を知らせたスロットでデータを送信する。移動局は、ダウンリンク電力調整のために使用される測定結果あるいは同様の情報も含むことがある。受信

特開平10-190621

したデータの肯定あるいは否定のARQ応答45を送る。もしダウンリンクスロットの位置あるいは量が変わった場合には、基地局サブシステムは、矢印46に従って、その結果を移動局に通知する。送信は、基地局サブシステムが全ての所望のデータを送信し、且つ、肯定の応答を受信したときに終了する。干渉が接続を切断したり、あるいは、移動局が他の基地局によってカバーされたエリアに移動する場合には、勿論送信は早期に終了する。

【0050】図12において、ダウンリンク非リアルタイム送信は、或るダウンリンクフレームのPPスロット内の基地局によって送られたPPメッセージで開始される。移動局は、PPメッセージで識別されたPPAスロット内で、同様にPPメッセージで識別された対応するスロット内のPPAメッセージ、および、場合によっては空白のARQメッセージを送ることによって応答する。最初のダウンリンク送信は、最も早い場合には、基地局が移動局のPPAメッセージを受信した期間のフレームに続く次の完全なダウンリンクフレームで発生することになる。移動局は、そのARQ応答で、ダウンリンクNRT送信を肯定応答し、処理は、非リアルタイムダウンリンクデータソースが送信し尽くされるまで（図示せず）続く。

【0051】非リアルタイム接続においては、リアルタイムサービスの記述において上に説明したと同じ並列接続の原理を適用することができる。しかしながら、本発明による無線資源制御方法は、全ての未使用のスロットを一時的に所定の非リアルタイム接続に割り当てることができる状況を目指しているため、並列の接続の概念は、非リアルタイムサービスに関しては、リアルタイムサービスに関する程は重要ではない。非リアルタイムサービスの場合には、非リアルタイムデータ送信タスクは、一般に次のものを開始させる前に終了することができる。

【0052】本発明は、図6、図8、図10、および、図12から示唆されるように、アップリンクおよびダウンリンク送信における無線送信容量が等しいことを必要としない。それどころか、本発明は、基地局サブシステム（または、無線資源の分割に対して責任がある対応する装置）が、ダウンリンクトラフィックのためにスロットをアップリンクフレームから割り当てること、あるいは、その逆を可能にする。たとえば、テレショッピング、電子新聞サービス、および、WWW（ワールドワイドウェブ）閲覧において、ダウンリンク容量に対する必要性は、アップリンク容量に対する必要性よりも大幅に大きいので、アップリンクおよびダウンリンクのシステム容量を動的に非対称にできない場合には、資源の使用に不均衡が生じることになる。

【0053】スロット割り当てルーチンが、アップリンクスロットをダウンリンクトラフィックに割り当てるこ

とを決定したときには、基地局サブシステムは、受信すべきスロットが通常のダウンリンクではなくて、アップリンクドメイン（たとえば、アップリンク）であるというPPメッセージを移動局に単に告知する。ダウンリンクスロットがアップリンク送信のために割り当てられる反対の状況においては、基地局サブシステムからの（リアルタイムサービスにおける）PAGメッセージあるいは（非リアルタイムサービスにおける）NCメッセージは、移動局が、そのアップリンク送信のために或る名目上の一つあるいは複数のダウンリンクスロットを使用することを可能にする。しかしながら、超フレームの途中で送信方向を変えることは、中間にガード間隔を必要とし、その長さは、セルにおける最大伝搬遅延の2倍に等しいことに注意しなければならない。従って、多数回の連続する送信方向の変更の際の時間を浪費しないように、スロットを、一方の同じ送信方向のスロットのみを含むようにコンパクトなブロックにグループ分けすることが賢明である。或る基地局のサービスエリアが非常に小さくて、ガード間隔の長さを無視できる場合には、この制限は幾分緩和することができる。

【0054】図13は、或るアップリンク送信容量がリアルタイムダウンリンク使用のために確保されているときの、ダウンリンク周波数帯域DLおよびアップリンク周波数帯域ULでの送信の交換を示す。図形上の約束は、ここでは、追加された交差ハッチングがダウンリンク使用のために受信されたフレームの部分を示し、斜線ハッチングがアップリンク使用のために受信されたフレームの部分を示すことを除いて、図6、図8、図10、および、図12におけるものと同じである。第1の超フレームの接続中に、基地局は、YスロットY1で移動局に次の完全なアップリンクフレームのPRAスロットPRA1の位置を告知するメッセージを送信する。基地局に到着して、次の完全なダウンリンクフレームでPAGメッセージPAG1となるPRAメッセージを送るために移動局は、PRAの機会を使用する。PAGメッセージは、スロットT1UL（あるいはスロットのグループ）を移動局に割り当てる。アップリンクリアルタイムデータソース（図示せず）が送信し尽くされた瞬間から、移動局はそのリアルタイムデータを送るために、各々の超フレームでこの割り当てを定期的に使用する。

【0055】第2の超フレームの第2のフレームにおいては、基地局は、リアルタイムダウンリンクデータを送信するというその意思を示すPPメッセージPP2を移動局に送信する。PPメッセージPP2は、各々の次のアップリンク超フレームの第2のフレームから1スロット（あるいはスロットのグループ）T2DLを識別する。移動局は、次の完全なアップリンクフレームでPPA回答PPA2を送信し、その後に基地局は、ダウンリンクリアルタイム送信のためのアップリンク超フレームの識別された（交差ハッチングが付された）部分T2

特開平10-190621

DLを使用することを開始する。アップリンク周波数帯域ULは、ここでは、実質的に時分割多重(TDD)されている。スロットT2DL(図示せず)を使用するダウンリンク送信が終了するとき、アップリンク周波数帯域は、単にアップリンク状態に戻ることができる。あるいは、基地局サブシステムは、アップリンクの容量を別のダウンリンク送信へ割り当てることができる。勿論、セットアップ段階において、あるいは、撤去段階において、使用中の多数の同時のアップリンクおよびダウンリンク接続が存在することがあるが、図形を明確にするためにこれらは図示されていない。

【0056】次に、幾つかの異なる多重化の局面を考える。一つの代替案は、時分割多重(TDD)に従って、各々のセルにアップリンクおよびダウンリンク送信を配列することである。その場合は、送信はいずれの方向においても経時方向に連続しないが、二つの方向の送信は各々の超フレーム内においてフレーム単位で交互に行う。アップリンク方向とダウンリンク方向の両方について共通に一つの周波数帯域が、セルにおいて必要とされる。ユーザが、一方の方向に必要なデータ送信が他の方向に比べて多いwww(ワールドワイドウェブ)(www閲覧の場合には、ダウンリンクデータ送信の量は、アップリンクデータ送信の量の7〜15倍である)を閲覧するために、あるいは、他の同様な目的のために、本発明の方法に従って制御された無線接続を使用する場合には、時分割多重は、各々の超フレームにおいて、X個の連続的なダウンリンクフレームにY個の連続的なアップリンクフレームが続く(あるいは、Y個の連続的なアップリンクフレームにX個の連続的なダウンリンクフレームが続く)。ここで、整数XおよびYの関係は、 $X > Y$ である。更に、たとえ各々の送信方向毎に所定数(固定されるか、動的に変更される)のフレームがあるとしても、基地局サブシステムがダウンリンクスロットをアップリンク送信に対して割り当てるように、あるいは、その逆になるように、以前に説明された交差割り当て体系が導入される。

【0057】図14は、アップリンク、ダウンリンク、リアルタイム、および非リアルタイムの全ての四つの可能性のある組み合わせによる、完全な時分割多重動作における送信の交換を示す。図の各々の行は、アップリンク送信およびダウンリンク送信の両方で使用される(ここでは対称的である)単一の周波数帯域を表す。超フレーム19は、二つのフレーム14から成り、第1のものはダウンリンク(DL)用であり、第2のものはアップリンク(UL)用である。各々のフレームのシェーディングが付された部分は、制御スロットを含む。最上の行(アップリンクRT)において、移動局は、Yスロットダウンリンク送信の中から、同じ超フレームのアップリンクフレームにある、次に利用可能なPRAスロットのスロットアドレスを見つける。それは、PRAメッセー

ジを送信し、次のダウンリンクフレームで、アップリンクフレームからスロットを割り当てるPAGメッセージを受信する。その後、移動局は、アップリンクリアルタイム送信のために、この定期的に発生するスロットを使用する。第2の行(ダウンリンクRT)において、基地局は、次の完全なダウンリンクフレームからダウンリンク情報スロットを識別するPPメッセージを送信する。移動局は、PPAメッセージで応答し、その後ダウンリンクリアルタイム送信が開始される。

【0058】図14の第3の行(アップリンクNRT)において、移動局は、受信したYスロットメッセージの中に正しいPRAスロットアドレスを見つけた後に、PRAメッセージを送信する。次の超フレームのダウンリンクフレームにおいて、基地局は、第3の超フレームのダウンリンクフレームからNRT制御スロット(NC)を識別するPAGメッセージを送る。次いで、第1のNCスロットにおいて、基地局は、第1の承認されたアップリンクNRTトラフィックスロットに対するアドレスと同様に、ダウンリンクARQスロットに対するアドレスを与えるメッセージを送信する。承認されたアップリンクNRTトラフィックスロットの第1のものは、最も早い場合には、同じ超フレームのアップリンクフレームの中にある場合がある。移動局は、割り当てられたNRTトラフィックスロットで送信を開始し、基地局は、ARQメッセージを有する送信を肯定応答し、次のNCスロットの異なるアップリンクNRTトラフィックスロットを承認する。最後の行(ダウンリンクNRT)においては、ダウンリンク非リアルタイム送信は、PPスロットで基地局によって送られたPPメッセージで開始される。移動局は、PPメッセージで識別されたPPAスロットにおいて、PPAメッセージ、および、場合によっては、PPAメッセージ内で同様に識別された対応するスロット内の空白のARQを送信することにより応答する。第1のダウンリンク送信は、最も早い場合には、次の超フレームのダウンリンクフレームで発生することになる。移動局は、そのARQ応答でダウンリンクNRT送信に肯定応答し、処理は、非リアルタイムダウンリンクデータソースが送信し尽くされるまで(図示せず)続く。

【0059】本発明による無線資源制御方法は、無線接続中の送信電力を調整する可能性も提供する。上で超フレームに含まれた制御スロットが一つ或いはいくつかの論理制御チャンネルを形成するという事実が述べられた。一つの接続につき一つの双方向性論理チャンネルは、SCCHチャンネル(システム制御チャンネル)と呼ぶことができ、本発明の好適な実施態様においては、各々の活動中のチャンネルにつき、アップリンク方向およびダウンリンク方向の両方において、16個の超フレームにつき一つのスロット(上記の与えられた時間-周波数空間の例では、一つの200kHzのスロット)を

特開平10-190621

含む。SCCHチャンネルは、活動中のデータ送信の全期間にわたって使用され、それはたとえば、電力レベルに関する測定値を送信するため、基地局サブシステムと移動局の相互のタイミングを整えるため、異なる基地局へのハンドオーバーに関する情報を送信するため、および、基地局サブシステムから移動局に向けられるコマンドを送信するために使用することができる。基地局サブシステムは、たとえば、移動局に、移動局が電力を節約するために所定期間だけ非動作となるいわゆる休眠モードに入るように命令することができる。

【0060】移動局の電力レベルを調整するための本発明による方法によって提供される別の可能性は、フレームにおけるスロット分割から独立している公共電力制御チャンネル（PPCC）である。それを実現するために、各々のダウンリンクフレームは、対応するアップリンクフレームに各々の可能性のあるスロットにつき所定量の電力制御ビットを含んでいる所定のPPCCスロットを含む。それぞれのフレームが最も小さい可能性のあるスロットから構成されていた場合には各々のスロットがそれ自身のビットを有するように、PPCCスロットの電力制御ビットの量を選ぶことができる。実際にフレームが大きなスロットも含んでいる場合には、各々の大きなスロットを制御する際に、大きなスロットの領域に属するPPCCスロットの全てのビットが使用される。この配置は、図15で示されている。PPCCスロット47は、第1の電力制御ビット48および第2の電力制御ビット49を含む。対応するアップリンクフレーム50が、小さいスロット51および52のみを含む場合には、第1の電力制御ビット48は第1のスロット51を制御し、第2の電力制御ビット49が第2のスロット52を制御することになる。アップリンクフレームの小さなスロットが、大きなスロット53によってモジュラ的に交換された場合には、電力制御ビット48および49は、分解能の増加あるいは制御の冗長性の増加のいずれかをもちまして同じスロット53を制御する。このように、PPCCスロットの構造は、アップリンクチャンネルにおいてフレームのスロット構造から独立していることができる。同様の制御チャンネル構造および原理は、超フレームに連結した他の型式の無線資源制御にも適用することができる。たとえば、各々のスロットの送信時間の細目は、同様の手続で制御することができる。

【0061】以前に存在したスロット割り当て原理は、所定の無線接続のデータ送信能力を増加するために、GSMシステムあるいはIS-136システムのような既存のTDMAシステムにも適用することができる。各々の周期的に繰り返されるフレームのいくつかの連続的なスロットに単一の接続を与えた場合には、単一の周波数帯域に割り当てられたスロットのサイズは、経時方向で一層大きくなる。別にあるいは追加して、接続は、ア

ップリンクフレームスロットはアップリンク使用のためだけにあり、ダウンリンクフレームはダウンリンク使用のためだけにありであるという制限なしに、アップリンクフレームおよびダウンリンクフレームの両方からスロットを得ることができる。これは、新しく割り当てられた大きいスロットは、実際に、時間-周波数空間の少なくとも二つの別の領域から成ることを意味し、名目上の「アップリンク」および「ダウンリンク」周波数を先行技術で知られているような方法で分離する禁止セパレータ周波数帯域を備えている。

【0062】図17は、本発明による基地局サブシステムBSSのブロック図を示す。BSSの機能は、マイクロコントローラ200によって制御される。マイクロコントローラ200は、計算および/またはアルゴリズムにしたがってスロット割り当てを実行するスロット割り当て器201と接続状態にある。異なるスロットのデータは、メモリにスロット確保テーブル202として格納される。該テーブルは、何らかの他の可能性のあるパラメータおよびスロットが割り当てられた移動局を表したアップリンクスロット202aおよびダウンリンクスロット202bのリストを含む。スロット割り当て器201から受け取ったスロット割り当て情報にしたがって、マイクロコントローラは、割り当てによる送信および受信の機能を果たすように、BSSのトランシーバ203を制御する。トランシーバ203は、送信のためのデータパケットを形成するためにパケット形成器/復元器205を含んでもよく、その後、コードがスロットの次元の一つである場合には、コード付加器206はコードを付加する。変調器207および高周波送信器208は、信号を無線周波数に変調して、次いでアンテナ204によって送信される搬送波信号を形成する。したがって、ブロック205～208は、スロット割り当てにしたがってマイクロコントローラ200の制御の下で1つのスロットを形成する。受信時には、ブロック205～208は、マイクロコントローラ200の制御の下で逆の機能を果たす。ブロック200～202は、基地局コントローラBSCの一部であってもよく、あるいは、それらは基地局BTSに含まれてもよい。ブロック203～204は、基地局BTSの一部である。

【0063】図18は、本発明による移動局サブシステムMSのブロック図を示す。MSの機能は、マイクロコントローラ300によって制御される。マイクロコントローラ300は、基地局によって移動局に関して割り当てたスロットについての情報を格納するスロットテーブル301と接続状態にある。テーブルは、何らかの他の可能性のあるパラメータと同様にサイズを示すアップリンクスロットおよびダウンリンクスロットのリストを含む。スロットテーブル301にしたがって、マイクロコントローラは、スロットテーブルによる送信および受信の機能を果たすように、MSのトランシーバ303を制

特開平10-190621

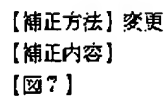
御する。トランシーバ303は、送信のためのデータバケットを形成するためにバケット形成器/復元器305を含んでもよく、その後、コードがスロットの次元の一つである場合には、コード付加器306はコードを付加する。変調器307および高周波送信器308は、信号を無線周波数に変調して、次いでアンテナ304によって送信される搬送波信号を形成する。したがって、ブロック305～308は、スロットテーブルにしたがってマイクロコントローラ300の制御の下で1つのスロットを形成する。受信時には、ブロック305～308は、マイクロコントローラ300の制御の下で逆の機能を実行する。

【0064】上記の明細書においては、幾つかの好適な実施態様を参照して無線資源を制御する方法が説明された。当業者にとっては、説明された例は限定的なものではなく、本発明は、当業者によって、特許請求の範囲の中で修正しうることは明らかである。

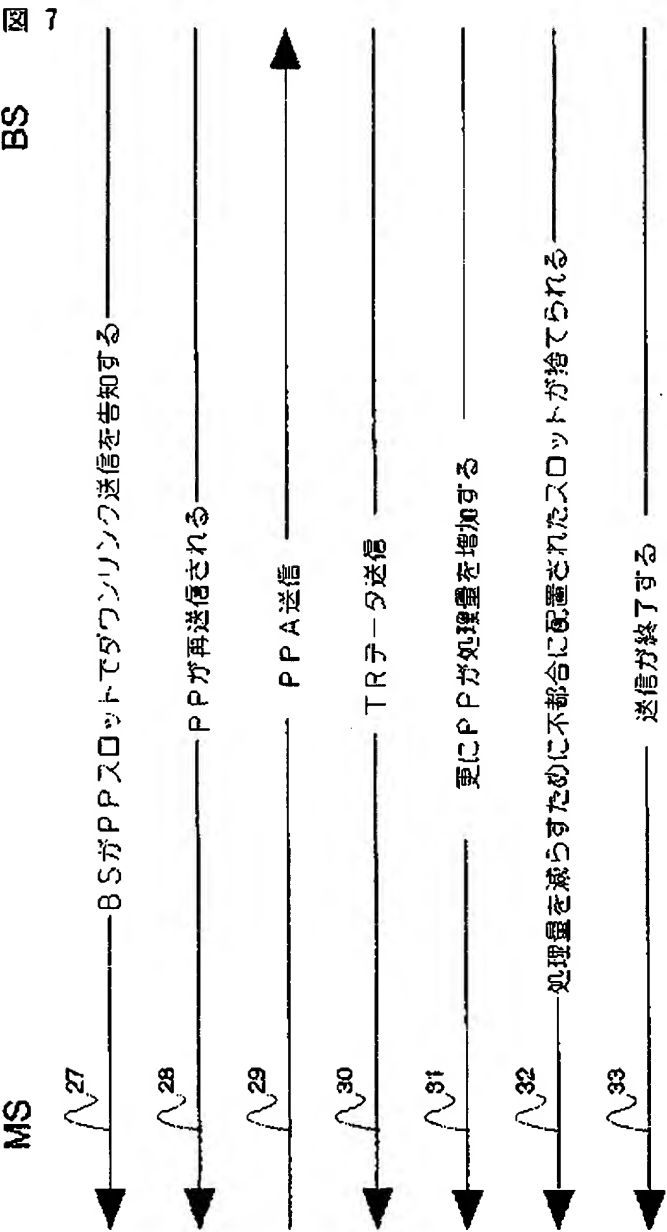
#### 【図面の簡単な説明】

【図1】セルラーシステムにおける公知のセルを示す。  
 【図2】本発明によるフレームの幾つかの構造素子を示す。  
 【図3】図3の変形例を示す。  
 【図4】本発明の好適な実施態様による超フレームを示す。  
 【図5】本発明の好適な実施態様によるアップリンクリアルタイムデータ送信を示す。  
 【図6】図5のメッセージのタイミングの様子を示す。  
 【図7】本発明の好適な実施態様によるダウンリンクリアルタイムデータ送信を示す。

【図8】図7のメッセージのタイミングの様子を示す。  
 【図9】本発明の好適な実施態様によるアップリンク非リアルタイムデータ送信を示す。  
 【図10】図9のメッセージのタイミングの様子を示す。  
 【図11】本発明の好適な実施態様によるダウンリンク非リアルタイムデータ送信を示す。  
 【図12】図11のメッセージのタイミングの様子を示す。  
 【図13】本発明の好適な実施態様による非対称送信資源割当におけるメッセージのタイミングの様子を示す。  
 【図14】本発明による完全なTDD動作を示す。  
 【図15】送信電力を調整するための本発明による方法を示す。  
 【図16】スロット割り当てのために有利なアルゴリズムを示す。  
 【図17】本発明による基地局サブシステムのブロック図を示す。  
 【図18】本発明による移動局のブロック図を示す。  
 【符号の説明】  
 14…フレーム  
 16, 17, 18…スロット  
 19…超フレーム  
 【手続補正2】  
 【補正対象書類名】図面  
 【補正対象項目名】図5  
 【補正方法】変更  
 【補正内容】  
 【図5】



特開平10-190621

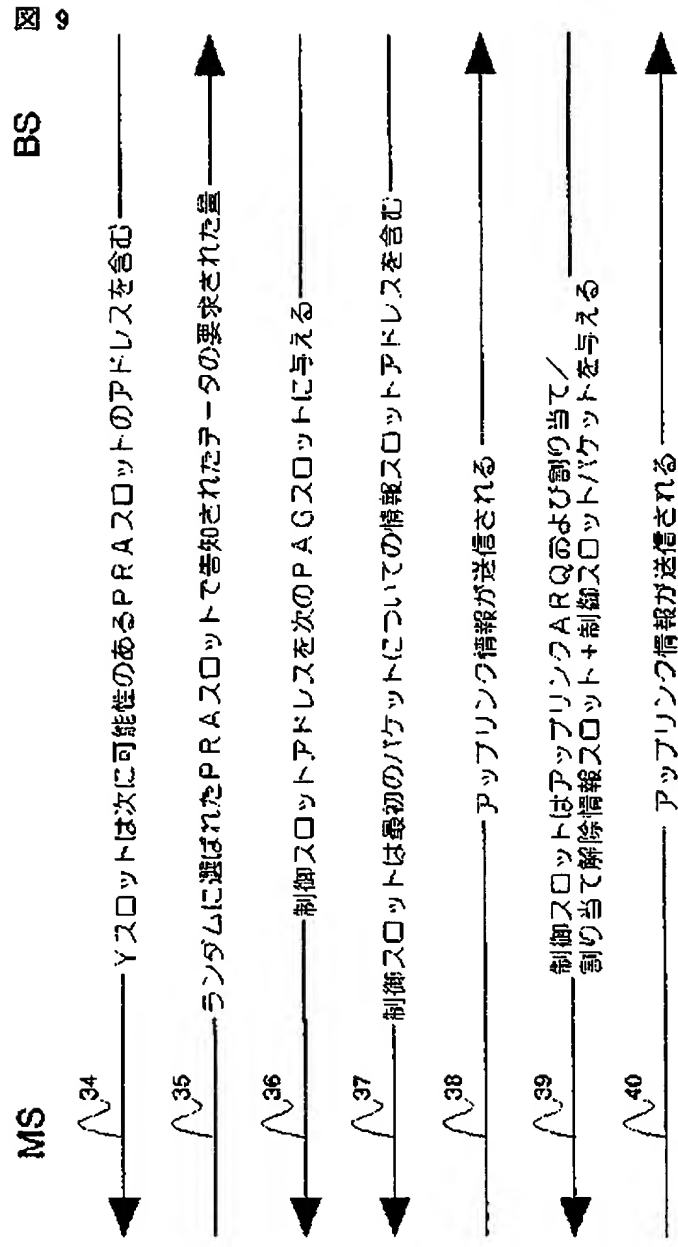


【手続補正4】  
【補正対象書類名】図面  
【補正対象項目名】図9

【補正方法】変更  
【補正内容】  
【図9】



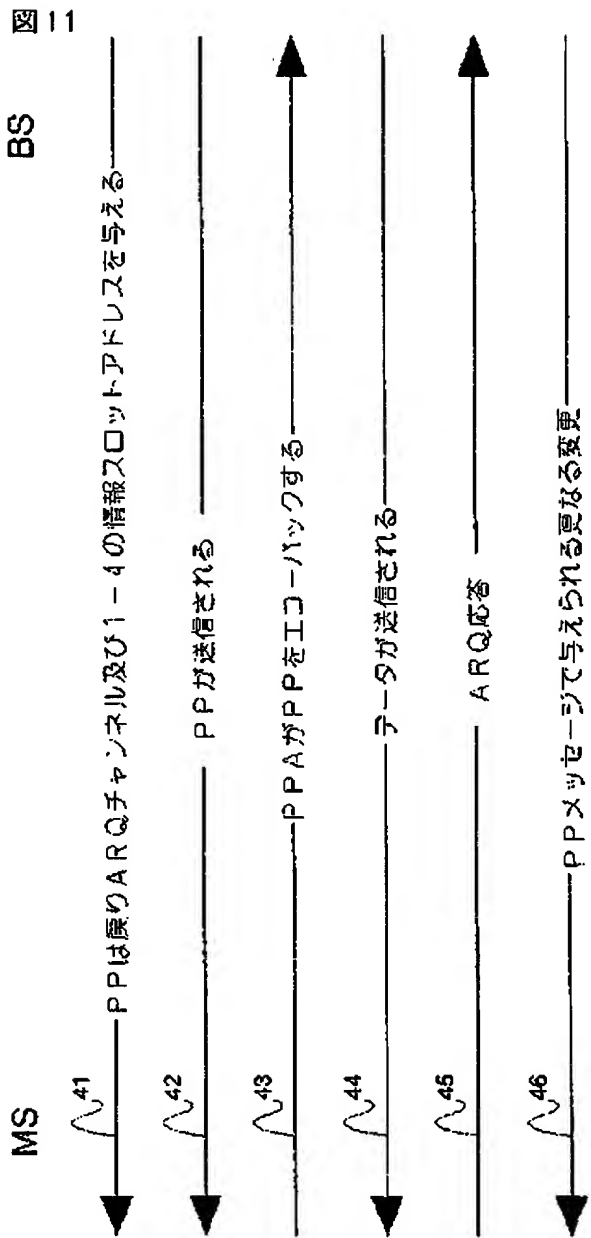
特開平10-190621



【手続補正5】  
【補正対象書類名】図面  
【補正対象項目名】図11

【補正方法】変更  
【補正内容】  
【図11】

特開平10-190621

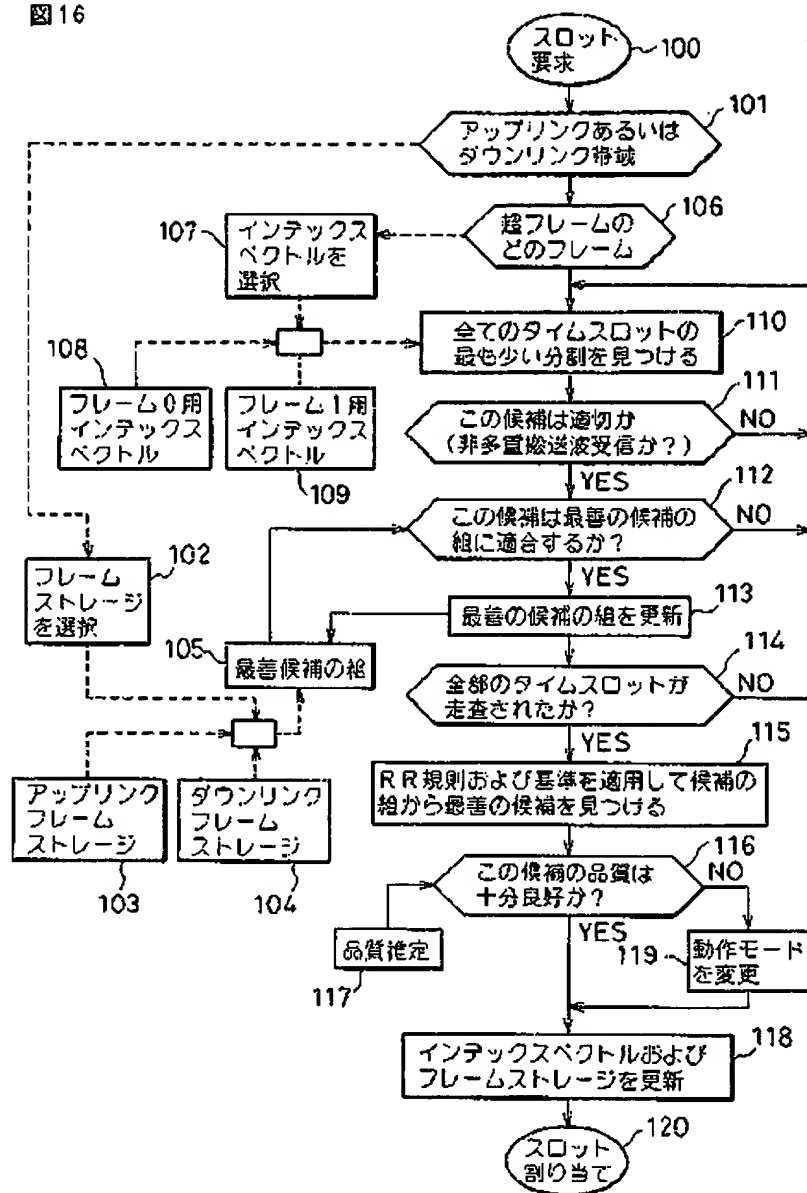


【手続補正6】  
【補正対象書類名】図面  
【補正対象項目名】図16

【補正方法】変更  
【補正内容】  
【図16】

特開平10-190621

図 16



\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

[Claim(s)]

[Claim 1] It is an approach for controlling a physical wireless resource in the wireless system which contains in a base station subsystem and it some mobile stations by which wireless connection is made. The physical wireless resource is divided into the frame (14) continuous in the direction of the passage of time. The 2-dimensional slot (16, 17, 18) which has the data transmitting capacity from which said frame changes is included. The data transmitting capacity of each slot is determined by the dimension of a slot. At least one frame includes the slot of a different data transmitting capacity. Each slot expresses a predetermined assigned part of the physical resource contained in a frame. It can assign respectively dynamically because of use of predetermined wireless connection of many slots in at least one frame during the period of a frame. The 1st dimension of a slot is time amount and the 2nd dimension of a slot is one of the following time amount, a frequency, and the codes. Moreover, a base station subsystem The approach characterized by determining assignment of the slot for wireless connection based on the size and the condition of the need for data transmission of wireless connection, the need for modification of data transmission of wireless connection, and occupancy of a slot.

[Claim 2] The approach according to claim 1 characterized by the slot of the predetermined integer individual of the 1st size category being exchangeable for the slot of the predetermined integer individual of the 2nd size category in order that the slot included in a frame may belong to the category of at least two allowed different sizes and may change the slot structure of a frame according to the amount of each physical wireless resource.

[Claim 3] The approach according to claim 2 which the number of the allowed sizes is 3 and is characterized by the slot (16) of the biggest size category being equal to two slots (17) of a size category big next, or ten slots (18) of the smallest size category.

[Claim 4] The approach according to claim 2 which the number of the allowed sizes is 3 and is characterized by the slot of the biggest size category being equal to two slots of a size category big next, four big slots of a size category to the 3rd, or eight slots of the smallest size category.

[Claim 5] The approach according to claim 1 characterized by dividing each frame in the direction of the 1st dimension at the time slot (15) of a predetermined number, and dividing each time slot into the slot further.

[Claim 6] The approach according to claim 5 that time amount-time sharing is applied, and the die length of each slot of a time amount dimension is characterized by being

dependent on the data transmitting capacity by this although the frequency range of the whole time slot where each slot corresponds is occupied.

[Claim 7] The approach according to claim 5 that a time amount-frequency division is applied, and width of face of each slot of a frequency dimension is characterized by being dependent on the data transmitting capacity by this although the period of the direction of the passage of time of the whole time slot where each slot corresponds is occupied.

[Claim 8] The approach according to claim 5 that time amount-code division is applied, and data transmitting capacity of each slot is characterized by being dependent on a corresponding diffusion code by this although the period of the direction of the passage of time of the whole time slot where each slot corresponds is occupied.

[Claim 9] The approach according to claim 1 characterized by the continuous frame of the predetermined integer individual which is not negative forming a super-frame (19) so that such a frame arranged in the location same when modification does not arise in data transmission required for super-inter-frame wireless connection, and starting from the start of a super-frame in a continuous super-frame may correspond mutually about slot division.

[Claim 10] The approach according to claim 9 characterized by each super-frame including both slots (C) for realizing the slot (I) and logic-control channel which mean informational transmission.

[Claim 11] The approach according to claim 10 characterized by a down link signal containing the general-purpose logic-control channel (47) for which the signal connected to slot-like control [ wireless resource ] was prepared.

[Claim 12] The approach according to claim 10 characterized by each control slot (C) belonging to the category of the allowed size according to the physical wireless resource expressed by it.

[Claim 13] The approach according to claim 1 characterized by using a predetermined frequency band in order to convey both a down link slot and an up link slot according to a Time-Division-Multiplexing system.

[Claim 14] The approach according to claim 13 characterized by for the continuous frame of the predetermined integer individual which is not negative forming a super-frame (19), and each super-frame containing the down link frame of the 1st number, and the up link frame of the 2nd number.

[Claim 15] Although it is used in order that the 1st predetermined frequency band may convey the down link slot on a title, and it is used in order that the 2nd predetermined frequency band may convey the up link slot on a title So that it may be used, in order that the asymmetric traffic conditions of the up link direction and the direction of a down link may be answered and the down link slot on a title may convey up link traffic Or the approach according to claim 13 characterized by for a slot crossing and assigning it so that it may be used, in order that the up link slot on a title may convey down link traffic.

[Claim 16] The approach according to claim 1 characterized by maintaining a secured table in order that a base station subsystem may show the size and the condition of occupancy of a slot of a frame, and in order to maintain the optimal rate of use.

[Claim 17] The method according to claim 16 of determining whether a base station subsystem assigns said slot to connection based on the transmitting quality which evaluated the quality of the slot in which at least one assignment is possible, and was demanded by said connection, or it does not assign.

[Claim 18] The step as which either up link frame storage or down link frame storage is chosen as a response to a slot demand in a base station subsystem, The step as which frame storage is chosen, the step in which 1 set of candidate time slots from the selected frame storage are formed, and in order to find the best candidate time slot The step to which 1 set of predetermined selection criteria are applied, and the step at which the transmitting quality offered by the best selected candidate time slot is investigated, The approach according to claim 16 characterized by including the step to which a decision for assigning a slot from the best candidate time slot is made.

[Claim 19] The approach according to claim 16 characterized by making the decision whose base station subsystem assigns the slot for wireless connection also based on the information included in the secured table of an adjoining base station subsystem.

[Claim 20] The approach according to claim 19 characterized by for a base station subsystem to assign a slot based on the transmitted power used for the communication link by different mobile station so that the slot assigned to the 2nd mobile station which uses high transmitted power in order to communicate with the 2nd base station, and the slot which is in agreement in the direction of the passage of time may be assigned to the 1st mobile station which uses low transmitted power in order to communicate with the 1st base station.

[Claim 21] The approach according to claim 19 that a base station subsystem is characterized by assigning a slot based on the communication link form used by different mobile station so that it may have the slot of these selves by which circuit switched connection and packet-switching mold connection have been arranged at the secured table of the base station where the optimal location adjoins about interference of the whole system.

[Claim 22] It is an approach for setting up the up link wireless connection between a base station subsystem and a mobile station in the wireless system containing a base station subsystem and some mobile stations. The physical wireless resource is divided into the frame (14) continuous in the direction of the passage of time in the wireless system. Said frame includes a 2-dimensional slot (16, 17, 18). The data transmitting capacity of each slot It is determined by the dimension of a slot and the slot of the data transmitting capacity from which at least one frame differed is included. Each slot expresses a predetermined assigned part of the physical resource contained in a frame. It can assign dynamically respectively for use of predetermined wireless connection of many slots of each frame during the period of a frame. The 1st dimension of a slot is time amount. The time amount of the following [ dimension / of slot / 2nd ], The step which transmits the capacity demand (21 35) which shows the amount of the physical wireless resource as which it is one of a frequency and the codes, and the mobile station was required by wireless connection from the mobile station by the up link allowed said approach, The approach characterized by including the step which determines assignment in a base station subsystem as a response to said capacity demand.

[Claim 23] The approach according to claim 22 characterized by transmitting the notice which shows the location and amount of an up link capacity slot the location and amount of an up link capacity demand slot which were allowed about the frame structure were allowed the base station subsystem by the predetermined down link slot rather than were [ and ] fixed.

[Claim 24] The approach according to claim 22 of a wireless system being the approach of providing a mobile station with real-time data transmitting service and non-real-time data transmitting service additionally, and showing the data transmitting capacity as which the mobile station was required in the capacity demand (21), in order to secure the wireless resource for use of the wireless connection for up link real-time data transmitting service.

[Claim 25] The approach according to claim 24 of showing 1 set of predetermined parameters which describe the quality as which wireless connection of a mobile station in the capacity demand was required.

[Claim 26] The approach according to claim 24 that a mobile station is characterized by sending the capacity demand (24) which shows the data transmitting capacity of the addition required of the base station subsystem when a data transmitting capacity demand increases during the period of wireless connection on-going [ for up link real-time data transmitting service ].

[Claim 27] An approach according to claim 24 for the mobile station to make intact the assigned slot for at least one, when a data transmitting capacity demand decreases during the period of wireless connection on-going [ for the up link real-time data transmitting service which has the slot to which some were assigned ].

[Claim 28] In order to distinguish a certain mobile station which operates under the same base station subsystem from other mobile stations Moreover, in order to secure the wireless resource for use of the wireless connection for juxtaposition up link real-time data transmitting service Each mobile station has a temporary predetermined logical identifier child. A mobile station to a base station subsystem The approach according to claim 24 characterized by sending the capacity demand which shows the temporary logical identifier child, the demanded parallel data transmitting capacity, and the identifier of the addition which distinguishes juxtaposition wireless connection from the wireless connection on-going [ other ] which conveys real-time data transmitting service.

[Claim 29] The approach according to claim 22 a wireless system is the approach of providing a mobile station with real-time data transmitting service and non-real-time data transmitting service additionally, and a mobile station shows the amount of the data which should be transmitted in the capacity demand (21) in order to secure the wireless resource for use of the wireless connection for up link real-time data transmitting service.

[Claim 30] The approach according to claim 22 characterized by transmitting the directions of one or more slots with which it has the freedom in which a base station subsystem dispatches the demanded wireless connection to the available slot of arbitration in the quota decision, and the base station subsystem was recognized by the mobile station by the predetermined down link access acknowledgement slot after quota decision.

[Claim 31] It is an approach for setting up the down link wireless connection between a base station subsystem and a mobile station in the wireless system containing a base station subsystem and some mobile stations. The physical wireless resource is divided into the frame (14) continuous in the direction of the passage of time in the wireless system. Said frame includes a 2-dimensional slot (16, 17, 18). The data transmitting capacity of each slot It is determined by the dimension of a slot and the slot of the data transmitting capacity from which at least one frame differed is included. Each slot expresses a predetermined assigned part of the physical resource contained in a frame. It

can assign dynamically respectively for use of predetermined wireless connection of many slots of each frame during the period of a frame. The 1st dimension of a slot is time amount. The time amount of the following [ dimension / of slot / 2nd ], The step which determines assignment in a base station subsystem as a response to the need which it is one of a frequency and the codes, and shows the amount of the physical wireless resource as which said approach was required by wireless connection that new down link wireless connection was detected, The step which transmits the paging message (27, 28, 41, 42) which tells the location of one or more down link slots assigned to the mobile station from the base station subsystem at wireless connection on the occasion of said quota decision, How to contain the step which transmits a paging acknowledge message from a mobile station, and the step which starts down link transmission from a base station subsystem as a response to the detected paging acknowledge message as a response to the detected paging message.

[Claim 32] The approach according to claim 31 that a wireless system is the approach of providing a mobile station with real-time data transmitting service and non-real-time data transmitting service additionally, and a base station subsystem is characterized by directing those locations to the frame structure about the slot which was assigned to wireless connection and which is repeated periodically in a paging message (27 28) in order to form the wireless connection for down link real-time data transmitting service.

[Claim 33] The approach according to claim 32 characterized by to send the paging message (27, 28, 41, 42) which tells the location of one or more additional down link slots where the base station subsystem determined assignment as the additional slot, and was assigned to the mobile station at wireless connection when a data transmitting capacity demand increases during the period of wireless connection on-going [ for down link real-time data transmitting service ].

[Claim 34] It is the approach according to claim 32 which a base station opts for the slot quota discharge about at least one of the slots assigned to the slot when a data transmitting capacity demand decreases during the period of wireless connection on-going [ for the down link real-time data transmitting service which has the slot to which some were assigned ], and is characterized by making a corresponding slot intact.

[Claim 35] In order to distinguish a certain mobile station which operates under the same base station subsystem from other mobile stations Moreover, in order to secure the wireless resource for use of the wireless connection for juxtaposition down link real-time data transmitting service Each mobile station has a temporary predetermined logical identifier child. A base station subsystem to a mobile station A temporary logical identifier child of a mobile station, the location of the slot which was assigned to juxtaposition wireless connection and which is repeated periodically, paging message \*\*\*\* which shows the identifier of the addition which distinguishes juxtaposition wireless connection from the wireless connection on-going [ other ] which conveys real-time data transmitting service -- the approach according to claim 32 characterized by things.

[Claim 36] In order for a wireless system to be the approach of providing a mobile station with real-time data transmitting service and non-real-time data transmitting service additionally and to form the wireless connection for down link non-real-time data transmitting service In order that a base station subsystem may show the location of the 1st slot for the non-real-time data transmitting service about the frame structure in a



paging message (41 42) In order to tell modification of either the location of the slot assigned during the period of connection for non-real-time data transmitting service, or an amount, moreover, a base station subsystem The approach according to claim 31 characterized by notifying the new location or new amount of a slot by sending a new paging message.

[Claim 37] It is a base station subsystem for the radio communications system which has a base station subsystem and a mobile station. It is the base station subsystem which has a means for arranging the information which communicated into the continuous frame in the direction of the passage of time. A means for a base station subsystem to dispatch the information with which each wireless connection communicated to at least one 2-dimensional slot in a frame repeated periodically is included additionally. The data transmitting capacity of each slot is determined by the dimension of a slot. At least one frame includes the slot of a different data transmitting capacity. Each slot expresses a predetermined assigned part of the physical resource contained in a frame. It can assign dynamically respectively for use of the predetermined wireless connection of many slots of each frame during the period of a frame. The 1st dimension of a slot is time amount, and the 2nd dimension is one of the following time amount, a frequency, and the codes, and the size of said slot about the size of a frame The base station subsystem characterized by being dependent on the data transmitting capacity demanded by each wireless connection.

[Claim 38] The base station subsystem according to claim 37 characterized by including the means for maintaining a secured table further in order to show the size and the condition of occupancy of a slot in a frame, and in order to maintain the optimal rate of use.

[Claim 39] The base station subsystem according to claim 38 characterized by including further the means for communicating the information about an adjoining base station subsystem and an adjoining secured table.

[Claim 40] In order to advise to send in the access slot notified of the capacity demand by the mobile station The means for making a general-purpose access slot location notice, and transmitting it to all mobile stations within a predetermined down link slot, The means for making the means for receiving and interpreting the capacity demand from a mobile station, and the slot quota decision which assigns a slot to the wireless connection required and identified within the capacity demand, The base station subsystem according to claim 37 which includes further the means for making an access acknowledgement message and transmitting them alternatively to these mobile stations with which the capacity demand was recognized in slot quota decision within the predetermined slot.

[Claim 41] In order to set up down link connection, the paging message which shows at least one assigned down link slot is made. Then within a predetermined slot The means for transmitting to these mobile stations that should establish a down link alternatively, The base station subsystem according to claim 37 which includes further the means for receiving and interpreting a paging acknowledge message from a mobile station, and the means for dispatching down link transmission to the assigned down link slot which was shown in the paging message.

[Claim 42] It is a mobile station for the radio communications system which has a base station subsystem and a mobile station. It is the mobile station which has a means for arranging the information which communicated into the continuous frame in the direction

of the passage of time. A means for a mobile station to dispatch the information with which each wireless connection communicated to at least one 2-dimensional slot in a frame repeated periodically is included additionally. The data transmitting capacity of each slot is determined by the dimension of a slot. At least one frame includes the slot of a different data transmitting capacity. Each slot expresses a predetermined assigned part of the physical resource contained in a frame. It can assign dynamically respectively for use of the predetermined wireless connection of many slots of each frame during the period of a frame. The 1st dimension of a slot is time amount, and the 2nd dimension is one of the following time amount, a frequency, and the codes, and the size of said slot about the size of a frame. The base station subsystem characterized by being dependent on the data transmitting capacity demanded by each wireless connection.

[Claim 43] The means for receiving and interpreting the access slot location notice transmitted from the base station subsystem, in order to set up up link connection, The means for making a capacity demand and transmitting it by the access slot identified by the access slot location notice, The mobile station according to claim 42 which includes further the means for receiving and interpreting the access acknowledgement message from a base station subsystem which identifies at least one recognized slot, and the means for dispatching information transmission to said slot recognized at least.

[Claim 44] The mobile station according to claim 42 which includes further the means for receiving and interpreting the paging message which shows at least one assigned down link slot which was transmitted from the base station subsystem in order to set up down link connection, the means for making a paging acknowledge message and transmitting it by the acknowledge slot, and the means for receiving and interpreting down link transmission of said at least one assigned down link slot.

[Claim 45] The mobile station according to claim 44 characterized by including the means for identifying an acknowledge slot further based on the information included in a paging message.

[Claim 46] It is the radio communications system which has a base station subsystem and a mobile station. The base station subsystem and the mobile station have the means for arranging the information which communicated into the continuous frame in the direction of the passage of time. A base station subsystem and a mobile station The means for dispatching the information with which each wireless connection communicated to at least one 2-dimensional slot in a frame repeated periodically is included additionally. The data transmitting capacity of each slot is determined by the dimension of a slot. At least one frame includes the slot of a different data transmitting capacity. Each slot expresses a predetermined assigned part of the physical resource contained in a frame. It can assign dynamically respectively for use of the predetermined wireless connection of many slots of each frame during the period of a frame. It is the radio communications system characterized by for the 1st dimension of a slot being time amount, and for the 2nd dimension being one of the following time amount, a frequency, and the codes, and depending for the size of said slot about the size of a frame on the data transmitting capacity demanded by each wireless connection.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to sharing a wireless resource among various users in a cellular wireless system generally. Especially this invention relates to a

user's data Request to Send sharing a wireless resource between both quality and an amount in the system which changes quickly.

[0002]

[Description of the Prior Art] the time of application in this case -- setting -- the most general format of migration personal communications -- the digital cellular wireless network of the second generation -- it is -- these networks -- system of Europe DCS which are GSM (full-terrestrial system for mobile communication), and its escape System of 1800 (1800MHz digital communication system) and North America (U.S.) IS-136 (tentative standard 136), IS-95 (tentative standard 95), and Japanese system PDC (personal digital one -- cellular) is included. These systems mainly transmit a speech, facsimile, and short text messages like [ are the restricted rate, for example, ] digital data like the file transmitted between computers. When a predetermined user wants, the system of some third generation is designed for the purpose of the service area of a worldwide scale, selection of various data transmitting services, and flexible sharing of capacity so that it can transmit and/or receive at high speed, even if it is a lot of data.

[0003] The Europe communication link standard association ETSI proposed the migration communication system of the third generation called UMTS (whole-world migration communication system). The purpose is a house, office, a city, and vast operating environment including the environment of the suburbs like a fixed station and a mobile station. Selection of service is various and, in addition to the migration telephone known now, the format of a mobile station contains the multimedia terminal and integrated terminal which mediate the communication link between for example, a UMTS system and various local systems.

[0004] Drawing 1 shows the cel 11 of instantiation of the UMTS system equipped with the fixed base station subsystem 12 (BSS), and the mobile station 13 with which some differed in the range exists or moves it with a user. A base station subsystem may also contain one or some base stations, and the base station controller that controls those actuation. The predetermined radio frequency range is secured in the middle of a base station subsystem and a mobile station, and there is wireless connection by which actuation is controlled by the specification of a system. Both the time amount and frequency ranges that can be used for wireless connection specify the so-called physical wireless resource. One of the largest technical problems of a base station subsystem is controlling use of these physical wireless resources so that all the terminals put on the service area of a cel may be able to receive data transmitting service of the quality demanded always, and it may become as small as possible about a mutual interference of the cel which adjoins.

[0005] From the system of the advanced technology, some approaches for sharing a wireless resource are learned. In a Time Division Multiple Access (TDMA), the frequency band of the used transmission and reception is divided into a time slot, and a base station subsystem assigns the time slot of one or some repeated periodically among them to use of a predetermined terminal. In Frequency-Division-Multiplexing access (FDMA), the used frequency range is divided very much into a narrow band, and a base station subsystem assigns one or some among them to each terminal. Such combination is being used for many current systems, and each narrow frequency band is further divided into a time slot. In a coding division multi-access (CDMA), each connection between a mobile station and a base station subsystem obtains a diffusion code, and this diffuses the

transmitted information at random in a quite large frequency range. The code used in the service area of a cell can distinguish the signal of a request of the receiver which is a rectangular cross, or is almost a rectangular cross, and recognizes a code in this case mutually, and the signal of other coincidence is attenuated. In the orthogonal frequency division multiplex (OFDM) which was mainly suitable for service of a broadcast mold, from the transmitting central office, it is transmitted in the large frequency band divided into an equidistant subfrequency, and the frequency deviation of the coincidence of these subfrequencies generates the 2-dimensional bit flow of time amount-frequency space.

[0006] Similarly about the technique, the connection protocol based on various packets is known in the packet-switching mold wireless network, and although the connection between a mobile station and a base station subsystem is not continuous, it continues in between with the package which has an adjustable idle period. When connection has a temporary pause as compared with a continuation connection system, i.e., the so-called circuit switch mold, the advantageous point that the wireless resource demanded by predetermined connection is not occupied superfluously is attained. Since it needs for transmission of a packet with a fault new after each pause to exchange a certain control message or informative message between a mobile station and a base station, generally data transmitting delay is a \*\*\*\*\*. Delay may result from passing along the path from which the package differed between a transmitter and a receiver.

[0007] For example, a third generation cellular wireless network has at least other thing twists or the thing typical [ some of those things ] although a certain thing of a terminal 13 has low capacity considerably in the case of drawing 1 and it has the wireless connection of enough with a base station which becomes and needs a part for picking of many common wireless resources temporarily. Being able to make low capacity connection for example, to speech connection, mass connection is video image connection during loading of the image file in the data network connection to the mobile station through for example, a base station subsystem, or the message period of a TV phone. In the advanced technology, the approach a base station subsystem divides an available wireless resource among various kinds of users by the flexible and dynamic approach is not learned. The approach of the advanced technology with some relation is explained below.

[0008] U.S. Pat. No. 5,533,044 is indicating the frame structure with the same size of each time slot. By choosing the adjustment approach according to need, the data of a different amount can be transmitted to each time slot.

[0009] Electronics Letters (Electronics Letters), The 32nd volume, No. 13, June 20, 1996, Reference [ / else / IKEDA / tea / 1175 - 1176-page / (T. Ikeda) ] "the ecad modulation based on TDMA equipped with the dynamic channel assignment (AMDCA) for mass voice transmission in micro cellular system () [ TDMA ] Based Adaptive Modulation with Dynamic Channel Assignment (AMDCA) for Large Capacity Voice Transmission in Microcellular Systems" Another frame structure by the slot by which much sizes were made equal is indicated. Although each connection has the same data rate, the adjustment approach which is different in order to amend the changing switching performance is used. Since many slots are given to connection which the trouble produced from the thing of good quality, the modulation device in which it has resistance more can be used for connection which a trouble produces.

[0010] The British patent No. 2,174,571 is indicating the frame structure which can be adapted for the changing number of time slots. Although each connection has the same data rate, a modulation device which is different in order to give a noise and the resistance over interference is used also here. It depends for the length of each time slot in a frame on the modulation approach used by the connection to which the time slot was assigned.

[0011] The European Patent No. 633671 explains how to multiplex the acknowledge message used in a packet-switching mobile radio communications system. A system is divided into a subslot by mincing RA slot to a short time interval, or assigning a rectangular code during the period of RA slot instead of making the acknowledge message transmit to all mobile stations freely within a (random access RA) slot. In order that an acknowledge message may decrease risk of colliding mutually, a small group's mobile station is allowed only for one mobile station to transmit within each subslot.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention is introducing the approach for flexible and dynamic division of a wireless resource in the base station subsystem of a cellular wireless network.

[0013]

[Means for Solving the Problem] The purpose of this invention is attained in the same arrangement which is responsible to division of a base station subsystem or a wireless resource by dividing into two or more frames which a base station subsystem can especially assign a wireless resource according to the traffic demand at the time of the specification used by different connection, modular one of various sizes, and the partition that it parameterized. These frames are periodically repeated so that a repeat sequence may contain either of the groups of a single frame or a continuous frame.

[0014] The approach of this invention is characterized by dividing a physical wireless resource into a continuous frame including the slot which has the changing data transmitting capacity in the direction of the passage of time so that the predetermined rate of a physical resource that each slot is included in a frame may be expressed and each slot can be separately assigned to use of predetermined wireless connection.

[0015] In the approach of this invention, the so-called physical layer of the transmission channel between the 1st radio station and the 2nd radio station is divided into a frame. A name "the base station" and a "mobile station" of instantiation are used in order to distinguish a radio station mutually over this whole patent application. Each frame can be further divided into a smaller unit, two coordinates or a dimension can prescribe the size, and this makes low order block construction of a frame two dimensions notionally. The 1st dimension is time amount, thing semantics can be carried out and this can divide this into the continuous time slot for which it has a predetermined period for a frame further. In the suitable embodiment of this invention, although each frame contains an equal number of time slots, use of a time slot may change to another thing from one frame. The 2nd dimension can be used as time amount, a frequency, or a code. When the 2nd dimension is similarly time amount, each slot of a frame is further divided into a still smaller subtime slot. When the 2nd dimension is a frequency, in each time slot contained in a frame, a frequency band narrower than the frequency band where the whole covered by the frame was assigned can be extracted. When the 3rd dimension is a code, the code

of almost a rectangular cross is [ mutual / a predetermined number of ] a rectangular cross or is available during the period of each time slot.

[0016] The smallest resource unit assigned from one frame is a slot, and at the 1st dimension, the size is prescribed by the die length of a time slot, and is prescribed by the division unit determined according to the property of the 2nd dimension at the 2nd dimension. For example, in a time amount-frequency frame, the size of the slot of the 2nd dimension is the bandwidth of the frequency band which was used in each case. One slot is always assigned as a whole to use of one connection. In this patent application, a time slot is notional and it is important that it is cautious of differing from a slot. Generally a time slot is the division unit of the frame in a time amount dimension. A slot is the unit of the physical wireless resource which can be assigned to single connection.

[0017] A certain predetermined number of continuous frames form the so-called super-frame (superframe). In a digital system, since it is most natural that various numbers are generally powers of 2, as for a super-frame, it is desirable to include the frame of 1, 2, 4, 8, 16, 32, or 64. The slot by which both are contained in a predetermined frame does not need to be equal size, and the flexibility of the approach by this invention and dynamic adaptability do not necessarily need to have the same slot structure of the frame contained in a super-frame, and originate in it not being necessary to assign a number equal to each connection of slots from a frame or a super-frame. The slot structure for use of various connection and reservation of a slot are changeable for every super-frame. On the other hand, when a data Request to Send does not change, it has the same slot structure as the 1st front frame of a super-frame, and the 2nd frame is the same as the 2nd front frame of a super-frame, and that of the 1st predetermined frame of a super-frame is the same as that of the following. Vocabulary called a super-frame is the name of the mere instantiation to the concept which can express many continuous frames from one or it, of course.

[0018] In up link data transmission, i.e., the transmission which faces to a base station subsystem from a mobile station, a mobile station needs arrangement of some classes which can secure data transmitting capacity for their use. In the suitable embodiment of this invention, each up link super-frame can send freely the capacity demand the mobile station was orthopedically operated by whose packet at this period including a random access slot. Respectively, a down link super-frame includes the quota acknowledgement slot which notifies the assignment by which the base station subsystem was recognized. Acknowledgement is generated according to the priority regulation set as connection of the form which changed based on the capacity demand received with the sufficient result with base station subsystems, and the traffic load to which priority is given. As for a base station subsystem, it is desirable to maintain the super-frame size secured table which manages assignment so that an available wireless resource may be used by the optimal approach.

[0019] In down link data transmission, a base station subsystem assigns data transmitting stowage similarly according to the priority regulation set as connection of a different form, and the traffic load to which priority is given. It notifies down link assignment in the same paging message preferably used in order to tell a mobile station about an input down link Request to Send. Once a mobile station acknowledges right reception of a paging message, down link transmission can start use of the assigned transmitting capacity.

[0020] This invention is further explained below at a detail with reference to the suitable embodiment expressed as an example, and an attached drawing.

[0021] Since drawing 1 was already referred to by explanation of the above-mentioned advanced technology, refer mainly to drawing 2 - drawing 16 for it in this invention and explanation of the following suitable embodiment. In a drawing, the same number is used to the same components.

[0022]

[Embodiment of the Invention] Drawing 2 shows the 2-dimensional frame 14 by the suitable embodiment of this invention. In the above-mentioned explanation, the 1st dimension of a frame is time amount, and the 2nd dimension was maintained so that it might be either time amount, a frequency or a code. In drawing 2 a, the 2nd dimension of a frame 14 is a frequency or time amount. The size of the frame of the direction of both dimensions must be chosen as there are other specifications and compatibility which were set up about the system. In this example, the die length of the frame of the direction of time amount is about 4.615 mses, this is divided in the direction of time amount at eight time slots, and the die length of one time slot 15 is about 0.577ms in this case. The frame width of face of the frequency direction is about 2MHz.

[0023] The smallest uniform structure components of a frame, i.e., a slot, are the various low order partitions of a time slot 15. In the lower left part of drawing 2, a time amount-frequency division is applied, and in this case, although the lay length of each slot with the passage of time is the same as the thing of a time slot, that width of face of the frequency direction can be set to 200kHz, 1MHz, or 2MHz. A reference number 16 shows a 0.577msx2MHz big slot, a reference number 17 shows the 0.577msx1MHz slot of middle size, and a reference number 18 shows a 0.577msx200kHz small slot. In the lower right part of drawing, although time amount-time sharing is applied and all with a bandwidth [ of a system ] of 2MHz are used for each slot in this case, the period of that direction of the passage of time can be set to 1/1 of the die length of a time slot, 1/2, or 1/10. A reference number 16 shows a 0.577msx2MHz big slot also here, a reference number 17 shows the 0.2885msx2MHz slot of middle size, and a reference number 18 shows a 0.0577msx2MHz small slot. Of course in these division that shares the time slot which five small slots equipped with the slot (train Cof the example of division :) of one middle size, it is also possible instead to express a mirror image (for example, time slot which starts in the slot of one middle size and finishes with five small slots).

[0024] According to another proposal, the number of the categories of different slot size is four, and the slot of a size category with those relative largest sizes is equivalent to two large slots of the category of size, four large slots of the category of size to the 3rd, and eight slots of the smallest size category the 2nd. Similarly, other arrangement about relative slot size is possible.

[0025] The solution method by the subcarrier which can contain some elements which have the width of face from which one frame differed on the frequency band is called juxtaposition multiplex subcarrier structure. A base station subsystem can change the frame structure so that one large slot may be exchanged for the slot of two middle sizes, ten small slots, the slot of one middle size and five small slots, or its reverse, or so that the slot of one middle size may be exchanged for five small slots or reverse. This property is called the modularity (modularity) of a frame. A predetermined slot or a predetermined slot group In the corresponding time slot partly contained in a next frame

A different module (it is (like the slot 17 of the single middle size of train B: of the example of division)) and an exchangeable module (it is (like the group of five small slots 18 of train C: of the example of division)) are formed. The remainder of the contents of the frame does not change but available bandwidth is always used the optimal. As for this invention, it is convenient especially that a slot is an integral multiple mutually about those dimensions, without performing the number of the time slots contained in a frame, and any [ of the allowed carrier frequency band ] limit, in order to maintain modularity. For example, they cannot be exchanged in [ as the slot of 450kHz width of face ] modular one, but the slot of three 250kHz width of face in a time amount-frequency division suits the space where only one 450kHz slot was left behind by three narrow slots, and while the bandwidth of 300kHz has been intact, it remains.

[0026] This invention does not need for a frame to occupy the range where a frequency (2MHz of drawing 2 ) continues. It is possible to prescribe a frame that a frame covers two or more frequency bands. Even if it is a single slot, two or more separate frequency bands can be covered. In this case Naturally at the time of multiplex actuation capacity, i.e., reception, at least two different received frequency bands are received to coincidence. The transceiver which has the capacity to divide information into at least two separate transmitters at the capacity which compounds the received information correctly, and the time of transmission, and to transmit it to coincidence in at least two different transmit-frequencies bands is required.

[0027] Drawing 3 shows the CDMA alternative of division of the time slot by drawing 2 . The diffusion code to which a different number which has a different diffusion ratio during the period of each time slot 15 was permitted can be existed. A diffusion ratio is the characteristic description of a diffusion code, and specifies what physical wireless resource must be assigned to single connection from a viewpoint of resource sharing. The number of concurrent connection with the possibility during the predetermined period which uses predetermined bandwidth corresponds and increases as the diffusion ratio of the diffusion code used in the case of connection becomes large. The diffusion code of three form can be used in the example of drawing 3 . The diffusion code of code 1 form has a small diffusion ratio with which the information transmitted in diffusion code of code 1 form fills the capacity of the whole time slot (train A:). Since the diffusion ratio of the diffusion code of code 2 form is  $2 \times R$  (namely, twice of a code 1), two connection of two rectangular crosses which uses code 2 form of almost a rectangular cross can exist in a single time slot (train B:) at coincidence. Since the diffusion code of code 3 form has diffusion ratio  $10 \times R$  (namely, 10 times of a code 1), a rectangular cross or the combination from which the diffusion code of almost a rectangular cross differed can exist in coincidence. That is, on train C:, a time slot holds five connection in the diffusion code of code 3 form, and one connection in the diffusion code of code 2 form, and has connection of ten coincidence in the diffusion code of code 3 form on train D:. Time amount-code division is an approach similar to use of a time amount-frequency division or time amount-time sharing, and the simple comparison between drawing 2 and drawing 3 shows that it is convertible in order to specify a slot.

[0028] Apart from a slot dimension, it depends on the remaining part of the signal structure within a slot for the capacity of a slot, i.e., the amount of the data which can be transmitted by one slot, at the modulation used in the case of coding of data and the error protection approach, and the list. the time amount-frequency arrangement by drawing 2



whose allowed bandwidth is 200kHz, 1MHz, and 2MHz -- setting -- two narrow band width of face (200kHz and 1MHz) -- the binary offset QAM (B-O-QAM, binary offset quadrature amplitude modulation) -- moreover, it turns out that the 4 value offset QAM (Q-O-QAM, 4 value offset quadrature amplitude modulation) is the most advantageous to wide band width of face (2MHz). Other modulation approaches are possible similarly and it is common knowledge for this contractor.

[0029] Drawing 4 shows the super-frame by the suitable embodiment of this invention. An advantageous number is a power of 2 although not restricting the number of continuous frames with which this invention is contained in a super-frame was already pointed out. When the shortest, a super-frame may consist of the frame of one \*\*. In the case of drawing 4, the super-frame 19 contains the frame 14 which continues in the four directions of the passage of time. Here, the number of the 1st frames is described by the alphabetic character N showing a nonnegative integer, and a frame has a continuous number so that the following frame may be set to N+1 by the number of the frames of N+2 and the last of a super-frame and it may next be set to N+3. The time slot of the beginning of each frame is several 0, and the time slot of a frame is also numbered by the nonnegative integer which continues similarly so that the last slot may be set to several 7. Moreover, the drawing is illustrating dividing a slot into a payload slot and a data slot as an example. As for the data with which the mark is put in the alphabetic character I (information), and payload information, i.e., a slot including the body of data which can be transmitted, sends control data, i.e., a signal, the mark is put in the alphabetic character C (control).

[0030] A control data slot forms one or some logic-control channels, and these can be used in order to transmit the message which controls initiation of connection, maintenance, or termination and to specify a base station to be changed, and in order to exchange the command and measurement result about the transmitted power and power-saving mode of a mobile station between a base station subsystem and a mobile station. It is advantageous to arrange a control slot into a certain comparatively compact part of each frame including a control slot. This is because the remaining part of a frame can be assigned to the combination of a different modular slot very flexibly. When a control slot is distributed by the whole frame structure, only the selection part to which the slot which can be assigned was limited will agree in them.

[0031] According to the suitable embodiment of this invention, a base station subsystem (or corresponding arrangement which is responsible to division of a wireless resource) maintains the secured table in which showing the size and the condition of occupancy of each slot like other possible parameters about a slot and which it parameterized. Modification in [ in / the slot structure of a frame 14 ] the assignment for use of predetermined connection is produced in super-inter-frame one. That is, a secured table is still effective during one period of a super-frame at once. In order to ensure the optimal actuation, a base station subsystem must have the secured table routine which maintains a secured table in accordance with a predetermined valuation basis. The important criteria which a secured table takes into consideration before recognizing access to new connection in such a thing are the form (for example, real time, non-real time) of data transmitting connection at the priority specified based on a traffic load, the form of the information included in new connection (for example, a speech, video, data), and the criteria of new connection (for example, usually a message, an emergency call), the

comprehensive power level of a traffic load, and a list. Furthermore, a thing like the susceptibility over interference of a predetermined slot and the transmitted power demanded by the slot for which the criteria refined further are specified is also possible. [0032] When a certain base station also takes the secured table of a surrounding base station into consideration, it assigns a slot into the table of itself according to power level and the switch form of connection. The former means having the slot to which these selves arranged in the secured table of the base station where the mobile station which applies high power level and low-power output level adjoins the optimal location to interference of the whole system were assigned. The latter means having the slot of these selves arranged in the secured table of the base station where circuit switch mold connection and packet-switching mold connection adjoin the optimal location to interference of the whole system. Optimum conditions are prescribed that no users are influenced as much as possible from other users' noise signal. When a slot is assigned according to an output level, the 1st base station permits a low power user (located near the 1st base station) such a slot, and a high power user (located in the distance from the 2nd base station) exists in the period in the 2nd base station.

[0033] or [ that the slot quota approach learned before is usually sequential (the slot number 0 is assigned first, and subsequently becomes being the same as that of a slot 1 and the following among eight available slots, or the slot number 0 is assigned first, slots 2, 4, and 6 are assigned in this sequence, and slots 1, 3, 5, and 7 are subsequently assigned) ] -- or it is random. It turns out that it is advantageous to use the slot quota approach of taking into consideration a different evaluation parameter with which it can express in order to describe each slot, about this invention. A base station subsystem can measure noise level by each slot, and can arrange the slot which can be assigned [ that it is intact and ] according to those quality, i.e., noise level. When it is shown that a new slot demand should have the real-time requirement which the possibility of retransmission of message of desired new connection carried out small, suited, and was got blocked very much, as for a base station subsystem, the slot of high quality will be given to it very much with low noise level. The non-real-time connection which has good retransmission-of-message tolerance can acquire the slot of low quality, in order to hold the best slot which can be used to the future real-time connection request which may happen. The size of a slot is important. That is, though a slot with still higher quality can be acquired by exchanging a big slot with the group of a small slot by the modular approach, and arranging these one when it is shown that there are both an intact and available small slot and a big slot, and a new slot demand needs only some resources in a frame, it is wise to assign the existing small slot for it.

[0034] The expression of the slot quota approach in a base station subsystem can be made into a quota type or a logical algorithm (conclusion chain). The former means calculating the result indicating a certain slot by giving operation weight which is different in the suitable factors at the time of a base station being consideration (noise level, a real-time service request, the need for big division of a slot, presumed power level, etc.). The latter means finding whether the base station subsystem fits most the connection as which the candidate slot of a lot was maintained, one they were estimated at once, and which was required newly. Drawing 16 shows the logical instantiation algorithm which a base station subsystem can use for determining which slot is assigned to new predetermined connection. Actuation begins from the slot demand 100 which may come from either a

network side or a mobile station side (down link slot demand) (up link slot demand). In block 101, a base station subsystem investigates which frame storage (an up link or down link) should be chosen. Actual selection of storage (secured table) is performed as background processing in blocks 102, 103, and 104, and an algorithm progresses to block 106. Here, the same frame selection processes 107, 108, and 109 as frame storage selection are started. In drawing, it is assumed that each super-frame consists of two frames.

[0035] A base station subsystem has the smallest number of partitions, namely, makes evaluation processing start from a time slot including the biggest slot in block 110. In block 111, all the time slots from which new connection becomes multiplex subcarrier assignment are eliminated. In block 112, it investigates whether there are other factors (a very small slot capacity, transmitted power restrictions set up beforehand, nonpermissible hiss level, etc.) which bar use of a time slot, otherwise, the group of a candidate time slot is updated. Block 114 makes the repeat of step 105 perform until all time slots are scanned depending on steps 110, 111, 112, and 113 and the case. In block 115, a base station finds the best candidate time slot by applying a certain wireless resource-management regulation and selection criterion. For example, it must investigate whether in case either selection of whether there may be few two best candidates in extent with the same interference, and a base station subsystem agrees for a certain power and noise limit which were set up beforehand, and the best candidate forms or divides a big slot into a small thing, it includes the disadvantageous profit on count. [ in / in the presumed power demand for new connection / each slot ]

[0036] quality presumption by which the base station subsystem was calculated after making it choose with block 115 -- 117 investigates additionally whether transmitting quality high enough is shown with block 116. Usually, although procedure follows block 118, not offering quality sufficient by the best candidate slot may arise. In such a case, a base station subsystem branches to the block 119 which starts possible mode-of-operation modification for strengthening transmitting quality. Procedure is finished with the slot assignment decision 120.

[0037] In the approach by this invention, wireless resource sharing is produced by the same approach about both real-time service and non-real-time service. That is, a base station subsystem (or corresponding arrangement which is responsible to division of a wireless resource) assigns a slot according to those needs about each service. In both cases, the same control message and the same device adjust allocation of a wireless resource. That is, only some principles of the contents and assignment by which the control message was explained in full detail, and quota discharge differ depending on the form of the service made an issue of. The data transmission on the wireless path between the already generated connection differs somewhat depending on whether the service made an issue of is real time or non-real time. Real time or the field which almost requires service of real time is video connection demanded by the speech transmission and the TV phone in a packet. In the simulation of the approach by this invention, in transmission of the speech between a base station subsystem and a mobile station, when the data transmitting delay allowed the longest is 30ms, it is assumed that the bit error rate (BER) of  $10^{-3}$  is attained. In the video connection needed by the TV phone which long delay produces by time amount interleave of transmit data, corresponding values are  $10^{-6}$  and 100ms. These services use the front error correction (FEC) mold error

correction and wireless resource secured protocol which are explained further below at a detail. Non-real-time service is file transmission in an ordinary Internet connectivity, for example. It uses packet mold data transmission and an ARQ mold error correction protocol (automatic repetition system by demand).

[0038] Next, drawing 5 and drawing 6 are referred to, and the real-time up link data transmission in usual is observed. The arrow head of drawing 5 expresses the data transmission between a base station (BS) and a mobile station (MS) in the direction of the passage of time so that the time amount of a drawing may pass from a top to the bottom. A certain super-frame transmitted by the base station includes the so-called Y slot which a base station notifies that the point that the PRA (packet random access) slot found next in the up link direction exists when, or a mobile station can send a capacity demand in an up link super-frame is. An arrow head 20 expresses the data transmitted by Y slot of a super-frame [ down link / predetermined ] about the location of the following PRA slot. When a PRA slot has a fixed location in each up link frame or a super-frame, although a base station does not need to tell those locations by Y slot, it adds flexibility to a system, in order to secure possibility of arranging a PRA slot by the most suitable approach to the base station subsystem, and in order to change those locations between super-frames.

[0039] By one of the continuous PRA slots, a mobile station identifies itself and transmits the PRA message which tells of what kind of form connection was required according to an arrow head 21. Since there is no collaboration between different mobile stations, it may happen by chance that some mobile stations transmit a PRA message to coincidence. In that case, one is received at the maximum. However, in drawing 5, it is assumed according to the arrow head 21 that a PRA message is received, and in being PAG (packet access acknowledgement) of the following down link frame, a base station notifies that a predetermined up link slot or a predetermined slot was recognized for the mobile station according to an arrow head 22. It tells coincidence about the location of one slot (or two or more slots) where it was recognized in the up link super-frame. In the packet access protocol of the advanced technology, the demanded station acquires the point of a resource that generally the others which transmitted the capacity demand with the time slot or the sufficient result correspond, as the wireless resource. According to this invention, one slot (or two or more slots) assigned to connection can be arranged anywhere in the range of a super-frame [ up link / next ].

[0040] When a mobile station receives the information on the recognized wireless resource, data transmission is made to start according to an arrow head 23. The situation of wanting to increase the amount of a wireless resource with an available mobile station during the period of connection may happen. In that case, according to an arrow head 24, a slot is secured further the same procedure as having been explained above, i.e., by transmitting the capacity demand which shows the size and form which a new slot should have. Moreover, the data Request to Send of a mobile station may decrease during the period of connection, and it may happen similarly to desire to decrease the used wireless resource. Here, according to an arrow head 25, transmission of a predetermined slot can be completed and a base station can be assigned to use of other connection of the released slot in that case. Thereby, an arrow head 26 expresses the message in which a mobile station finishes transmission for transmission.

[0041] Drawing 6 is helpful for clarifying relation of the above-mentioned message to a frame and super-frame timing. Here, it is assumed that there are two frames 14 in each

super-frame 19. Furthermore, the direction transmission of (a down link DL) is produced in coincidence in the corresponding up link (UL) direction transmission, and it is assumed that two are separated mutually frequency multiplexing (FDD), i.e., by arranging them to a different frequency band. Furthermore, it is assumed that the range of a control slot where shading was attached in the center of each frame 14 by drawing 6 exists. Since loss of the important control information resulting from traffic transmission of coincidence is prevented, it is advantageous to arrange the control slot range to coincidence in time in both the direction of a down link and the up link direction. Considering other approaches, loss of the opportunity of the traffic transmission resulting from control information reading is also prevented. The sequence of the direction of the passage of time of the frame of drawing 6 is the right from the left.

[0042] A mobile station hears the down link transmission DL, and finds the slot address of a PRA slot with a base station available to the degree in the message which transmits by Y slot. These available PRA slots are arranged in drawing 6 at the 2nd leftmost frame of a super-frame. A broken line expresses the logical connection between slots. As for it, in other words, in drawing, the message transmitted within a certain Y slot manages use of a PRA slot in the following perfect UL frame. A PRA slot is used for a mobile station in order to transmit a PRA message to a base station. Supposing an attempt is successful, a base station will transmit a PAG message within the PAG slot of the following perfect DL frame. A PAG message notifies using one certain slot (or two or more of a certain slots) RT for a mobile station from the following perfect UL frame for transmission of the request which conveys real-time traffic. It is shown that UL slot by which the broken line from a PAG slot to the following perfect UL frame was recognized may be anywhere in a frame. Transmission is continued within the same slot until a data source is used up or it sends renewal command of RT channel with an another base station (not shown in drawing 6 ).

[0043] Real-time data transmission of a down link is produced according to drawing 7 and drawing 8 . Since the base station subsystem itself can maintain the secured table about a slot and it can turn down link data transmission to a suitable slot in this way, a separate slot capacity demand is not needed. The message which notifies a mobile station of the location of one or more selected slots can be transmitted to a mobile station through the packet paging (PP) channel by which at least one of them is read by the mobile station under each activity. the repeat of PP message in the paging packet channel shown by arrow heads 27 and 28 means that a base station transmits PP message until a mobile station answers, and a predetermined time limit passes or. The mobile station which received transmitted PP message is echoed back to a base station by considering PP message as packet paging acknowledge (PPA) according to an arrow head 29. After a base station intervenes PPA and receives check that the call was received, it starts transmission 30. Being able to change the resource request of down link data transmission during the period of connection, in that case, a base station subsystem assigns more slots to connection 31, or it releases a part of slot 32 (when a resource request decreases). (when a resource request increases) The notice of modification is preferably transmitted to a mobile station through packet paging. An arrow head 33 shows termination of transmission.

[0044] Drawing 8 clarifies relation of the down link real-time data transmission to PP and an PPA message, and a frame and the timing of a super-frame in the embodiment at the

time of assuming again a FDD up link and down link transmission with two frames 14 per super-frame 19 of coincidence. After a base station transmits PP message, an opportunity to acknowledge first to a mobile station is among the PPA slot of the following perfect UL frame. After receiving an PPA acknowledge message, a base station can start real-time DL data transmission with the following perfect DL frame. Real-time DL data transmission is continued by the same slot of a DL super-frame of each degree, and a mobile station detects when the slot became empty until a data source is used up (not shown [ the exhaustion ]).

[0045] Some concurrent connection which is demanding real-time service is both the up link direction and the direction of a down link, and may exist in the middle of a predetermined mobile station and a base station. Concurrent connection may be called parallel connection. According to the suitable embodiment, a mobile station has a temporary predetermined logical identifier child who distinguishes among other mobile stations which communicate with the same base station subsystem. The die length of this identifier is 12 bits. In order to distinguish parallel connection, the identifier of a short (for example, 2 bits) addition may be used. When a mobile station desires to start real-time connection of juxtaposition during the period of predetermined connection, the temporary logical identifier child is notified of a mobile station like the identifier of the addition which has a value which is different from the value of the identifier of the addition which describes the delivery and on-going connection to precede in a capacity demand in a base station subsystem. the logical identifier child of a mobile station to whom a base station subsystem should send a message, respectively -- in addition, connection of real time can be made to start by juxtaposition of a new down link by transmitting PP message containing the identifier which has a different value from the value of the identifier of the addition which already describes on-going real-time connection Based on an additional identifier, it is turned out whether each receiving station desires for a sending station to increase the capacity of real-time connection on-going [ a certain ], or to make new parallel connection start.

[0046] Drawing 9 and drawing 10 show the non-real-time up link data transmission in usual. An arrow head 34 is equivalent to the arrow head 20 of drawing 5 . That is, it expresses the data about the location of the following PRA slot sent by Y slot of a super-frame [ down link / predetermined ]. In one of the continuous PRA slots, a mobile station transmits the PRA message which notifies which is wanted to identify itself and to transmit non-real-time data according to an arrow head 35. The amount of data can be expressed with a cutting tool. In the following PAG slot, a base station notifies where the location of the control slot secured as a control channel of the up link direction of a super-frame [ down link ] is according to an arrow head 36. In the following control slot, a base station transmits the location of a super-frame [ up link / of the first slot secured for connection ] according to an arrow head 37. In these slots, a mobile station transmits up link data according to an arrow head 38. The group division of the up link slot is carried out so that 16 slots may form one group. According to an arrow head 37, a control message is transmitted about the mobile station information on the location of these 16 slots. It tells how when a mobile station transmitted 16 slot-ized messages, it received the response in the following control slot from a base station subsystem according to the arrow head 39, and, as for the base station, data were received within the 1st group's slot. When a base station finds a defect into a certain slot, a mobile station must broadcast

again the data contained in these slots. The control message shown by the arrow head 39 also continues up link transmission within these slots in this case according to an arrow head 40 including the information on the location of the slot belonging to the next group. Transmission is ended when a mobile station transmits the information on all requests. [0047] The above-mentioned case, i.e., the case of real-time service of drawing 5 , and in the case of non-real-time service of drawing 9 , the interpretations of a secured message differ. In real-time service, the predetermined wireless resource for the use which continues from a continuous super-frame (slot) is secured. This means the same thing as reservation of the predetermined transmitting rate for use of connection (x bits/(s)). In non-real-time service, a resource needs to be secured for transmission of the bit of the specified quantity or a cutting tool, and a data transmitting rate does not need to be fixed in this case to it. When there are many available wireless resources, a base station subsystem can recognize the slot which approached very much mutually about the mobile station in the control message expressed by arrow heads 37 and 39. The remainder of the traffic load of a base station is heavy, or the control message which the usable slot included in each super-frame decreased, and was explained by arrow heads 37 and 39 when it increased during the period of non-real-time connection recognizes the slot which separated further and has been arranged in data flow at the mobile station.

[0048] Drawing 10 shows the timing in the setup phase of non-real-time up link connection. The convention on a graphic form is the same as drawing 6 and drawing 8 . When a mobile station finds the slot address of one or more next available PRA slots in the message transmitted by Y slot from the base station, actuation begins. A mobile station sends the PRA message it is supposed that is arrived at a base station by the first trial here. In the following perfect down link frame including one or more PAG slots, a base station sends the PAG message which discriminates a NRT control slot (NC) from the following super-frame. In the first NC slot, a base station transmits the message which gives the address about a down link ARQ slot like the address about the up link NRT traffic slot recognized first. The thing of the beginning of the recognized up link NRT traffic slot may be in the following perfect up link frame, when the earliest. A mobile station starts transmission by the assigned NRT traffic slot, and a base station acknowledges the transmission equipped with the ARQ message, and recognizes the further up link NRT traffic slot of the following NC slot. This continues until the amount of the whole up link NRT data is sent.

[0049] Down link non-real-time data transmission differs from what was explained above, and is shown by drawing 11 and drawing 12 . When a base station subsystem desires to send non-real-time data for a mobile station, it first transmits PP message including the information on the location of one slot secured to the up link acknowledge channel of a super-frame [ up link ], or two or more slots as well as the information on the location of the 1st slot secured about the data which should be transmitted to a down link super-frame according to an arrow head 41. An arrow head 42 shows the same PP message-retransmission \*\*. When [ at which it is said that the mobile station is ready for reception by the PPA message according to an arrow head 43 ] notifying, a base station subsystem transmits data by the slot it was told before that information was according to an arrow head 44. A mobile station sends the ARQ response 45 of the affirmation of data which may also include the measurement result or the same information used for down link power adjustment and which received, or negation. When the location or amount of a

down link slot is changed, a base station subsystem notifies a mobile station for the effectiveness according to an arrow head 46. Transmission is ended, when a base station subsystem transmits the data of all requests and an affirmative response is received.

When interference cuts connection or a mobile station moves to the area covered by other base stations, of course, transmission is ended at an early stage.

[0050] In drawing 12 , down link non-real-time transmission is started by PP message sent by the base station within PP slot of a certain down link frame. A mobile station answers by sending the ARQ message of a null within the PPA slot identified within PP message depending on the PPA message within the corresponding slot similarly identified within PP message, and the case. When the first down link transmission is the earliest, a mobile station will generate it with the following perfect down link frame following the frame of the period which received the PPA message. A mobile station acknowledges down link NRT transmission by the ARQ response, and processing continues until a non-real-time down link data source is used up (not shown).

[0051] In non-real-time connection, the principle of the same parallel connection in description of real-time service explained above is applicable. However, since the wireless resource control approach by this invention aims at the situation which can assign all intact slots temporarily to non-real-time predetermined connection, the concept of connection of juxtaposition is not so important as is related with real-time service about non-real-time service. In non-real-time service, a non-real-time data transmitting task can be ended before making the following start generally.

[0052] This invention does not need that the wireless transmitting capacity in an up link and down link transmission is equal so that it may be suggested from drawing 6 , drawing 8 , drawing 10 , and drawing 12 . This invention, not to mention it, makes possible that a base station subsystem (or corresponding arrangement which is responsible to division of a wireless resource) assigns a slot from an up link frame for down link traffic, or its reverse. For example, in TV shopping, electronic newspaper service, and WWW (World Wide Web) perusal, since it is more sharply [ than the need of receiving up link capacity ] large, when the need of receiving down link capacity cannot make unsymmetrical dynamically system capacity of an up link and a down link, imbalance will produce it in use of a resource.

[0053] When a slot quota routine determines to assign an up link slot to down link traffic, a base station subsystem only notifies a mobile station of PP message that the slot which should be received is the usual not a down link but up link domain (for example, up link). In the opposite situation assigned for up link transmission of a down link slot, the PAG (it can set in real-time service) message or (it can set in non-real-time service) NC message from a base station subsystem enables a mobile station to use one or more down link slots on a certain title for the up link transmission. However, changing a transmit direction in the middle of a super-frame needs guard spacing in the middle, and the die length must be noticed about it being equal the twice of the maximum propagation delay in a cel. Therefore, it is wise to a compact block to carry out a group division so that time amount in the case of modification of the transmit direction which many times follows may not be wasted, and only the slot of one same transmit direction may be included for a slot. When the service area of a certain base station is very small and can disregard the die length of guard spacing, this limit can be eased a little.



[0054] Drawing 13 shows exchange of transmission in the down link frequency band DL and the up link frequency band UL when a certain up link transmitting capacity is secured for real-time down link use. The convention on a graphic form is the same as a thing [ in / except for the part of the frame received here for down link use of added crossover hatching being shown and the part of the frame received for up link use of slash hatching being shown / drawing 6 , drawing 8 , drawing 10 , and drawing 12 ]. During the 1st period of a super-frame, a base station transmits the message which notifies of the location of the PRA slot PRA1 of the following perfect up link frame to a mobile station by the Y slot Y1. A mobile station arrives at a base station, and the opportunity of PRA is used for it in order to send the PRA message which turns into the PAG message PAG 1 with the following perfect down link frame. A PAG message assigns slot T1UL (or group of a slot) to a mobile station. From the moment that an up link real-time data source (not shown) is used up, a mobile station uses this assignment periodically with each super-frame, in order to send that real-time data.

[0055] In the 2nd frame [ 2nd ] of a super-frame, a base station transmits the PP message PP2 which shows the intention of a flume lie of transmitting real-time down link data to a mobile station. The PP message PP2 discriminates slot (or group of slot) T2DL from the 2nd frame of a super-frame [ up link / each / next ]. A mobile station transmits the PPA reply PPA 2 with the following perfect up link frame, and it starts that partial (crossover hatching was attached) T2DL from which the up link super-frame for down link real-time transmission was discriminated is used for a base station after it. Here, Time Division Multiplexing (TDD) of the up link frequency band UL is carried out substantially. When the down link transmission which uses slot T2DL (not shown) is completed, an up link frequency band can only return to an up link condition, or, as for a base station subsystem, capacity can be assigned to an up link to another down link transmission. Of course, in the setup phase, in the withdrawal phase, although an up link and down link connection of much coincidence in use may exist, in order to clarify a graphic form, these are not illustrated.

[0056] Next, the aspect of affairs of some further multiplexing is considered. One alternative is arranging an up link and down link transmission in each cel according to Time Division Multiplexing (TDD). In that case, although transmission does not continue in the direction of the passage of time in which direction, transmission of two directions is alternation per frame during each period of a super-frame. Only one common frequency band is needed in a cel about both the up link direction and the direction of a down link. A user has much data transmission required for one direction compared with other directions (in www perusal). In order that the amount of down link data transmission may peruse www (World Wide Web) which is 7 to 15 times the amount of up link data transmission or in using the wireless connection controlled according to the approach of this invention for other same purposes In each super-frame, as for Time Division Multiplexing, Y continuous up link frames follow the continuous down link frame of X individual (or the continuous down link frame of X individual follows Y continuous up link frames). Here, the relation of integers X and Y is  $X > Y$ . Furthermore, even if there is a frame of a predetermined (it is fixed or changed dynamically) number for every transmit direction, the crossover quota system explained above so that it might become reverse will be introduced so that it may assign for a base station subsystem's up link transmission of a down link slot.

[0057] Drawing 14 shows the exchange of the transmission in perfect Time-Division-Multiplexing actuation by combination with all four possibility, an up link, a down link, real time, and non-real time. Each train of drawing expresses the single frequency band used by both up link transmission and down link transmission (here, it is symmetrical). The super-frame 19 consists of two frames 14, the 1st thing is an object for down links (DL), and the 2nd thing is an object for an up link (UL). The part to which shading of each frame was given includes a control slot. In the best train (up link RT), a mobile station finds the slot address of a PRA slot available next which is in the same up link frame of a super-frame out of Y slot down link transmission. It transmits a PRA message, is the following down link frame and receives the PAG message which assigns a slot from an up link frame. Then, this slot generated periodically is used for a mobile station for up link real-time transmission. In the 2nd train (down link RT), a base station transmits PP message which discriminates a down link information slot from the following perfect down link frame. A mobile station answers by the PPA message and down link real-time transmission is started after that.

[0058] In the 3rd train (up link NRT) of drawing 14 , a mobile station transmits a PRA message, after finding a right PRA slot address in Y slot messages which received. In the following down link frame of a super-frame, a base station sends the PAG message which identifies the NRT control slot (NC) from the 3rd down link frame of a super-frame. Subsequently in 1st NC slot, a base station transmits the message which gives the address to a down link ARQ slot like the address to the up link NRT traffic slot by which the 1st was recognized. The 1st thing of the recognized up link NRT traffic slot may be in the same up link frame of a super-frame, when the earliest. A mobile station starts transmission by the assigned NRT traffic slot, and a base station acknowledges the transmission which has an ARQ message, and recognizes the further up link NRT traffic slot of the following NC slot. In the last train (down link NRT), down link non-real-time transmission is started by PP message sent by the base station by PP slot. A mobile station answers in the PPA slot identified by PP message by transmitting ARQ of the null within the corresponding slot similarly identified within the PPA message depending on the PPA message and the case. When the 1st down link transmission is the earliest, it will be generated with the following down link frame of a super-frame. A mobile station acknowledges the down link NRT transmission in the ARQ response, and processing continues until a non-real-time down link data source is used up (not shown).

[0059] The wireless resource control approach by this invention also offers the possibility for adjusting the transmitted power in the period of wireless connection. The fact that the control slot included in a super-frame in a top formed one or some logic-control channels was described. one bidirection logical channel per connection -- a SCCH channel (system control channel) -- it can call -- the suitable operative condition of this invention -- it sets like and one slot per 16 super-frames (the example of the time amount-frequency space where the above was given one 200kHz slot) is included in both the up link direction and the direction of a down link about the channel under each activity. A SCCH channel is used over the whole term of the data transmitting period in activity, and it can be used for it in order to transmit the information about the hand-over to a base station which is different in order to transmit the measured value about power level and to arrange the mutual timing of a base station subsystem and a mobile station, and in order to transmit the command turned to a mobile station from a base station subsystem. A base station

subsystem can be ordered to go into a mobile station at the so-called sleep mode to which only a predetermined period is operating in order that a mobile station may save power. [0060] Another possibility of having been provided by the approach by this invention for adjusting the power level of a mobile station is a public power control channel (PPCC) which has been independent of the slot division in a frame. In order to realize it, each down link frame includes the predetermined PPCC slot which contains the power control bit of the specified quantity per [ of an up link frame // with each possibility ] slot. When each frame all consists of slots which may be the smallest, the amount of the power control bit of a PPCC slot can be chosen so that each slot may have the bit of itself. When the actual frame also includes the big slot, in case each large slot is controlled, all these bits of the PPCC slot which refers to the field of a big slot are used. This arrangement is shown by drawing 15 . The PPCC slot 47 contains the 1st power control bit 48 and the 2nd power control bit 49. When the corresponding up link frame 50 includes only the small slots 51 and 52, the 1st power control bit 48 will control the 1st slot 51, and the 2nd power control bit 49 will control the 2nd slot 52. When exchanged in modular one by the slot 53 with a big slot with a small up link frame, the power control bits 48 and 49 control the same slot 53 which brings about either the increment in resolution, or the increment in the redundancy of control. Thus, the structure of a PPCC slot can be independent of the slot structure of a frame in an up link channel. The same control channel structure and the same principle are applicable also to wireless resource control of other form connected with the super-frame. For example, the point of the time amount of transmission of each slot is controllable by the same procedure.

[0061] Since the data transmitting capacity of predetermined wireless connection is increased, the slot quota principle which existed before is applicable also to an existing TDMA system like a GSM system or IS-136 system. When given to connection with some continuous single slots of each frame repeated periodically, the size of the slot assigned to the single frequency band becomes still larger in the direction of the passage of time. It should add, connection should have the up link frame slot only for up link use, and a down link frame frame can acquire a slot independently or without limit that it should be only for down link use from both an up link frame and a down link frame. The large slot to which this was assigned newly actually meant consisting of at least two another fields of time amount-frequency space, and is equipped with the prohibition separator frequency band which separates "an up link" on a title, and a "down link" frequency by approach which is learned for the advanced technology.

[0062] Drawing 17 shows the block diagram of the base station subsystem BSS by this invention. The function of BSS is controlled by the microcontroller 200. A microcontroller 200 is in the slot quota machine 201 and the connection condition of performing slot assignment according to count and/or an algorithm. The data of a different slot are stored in memory as a slot secured table 202. A table includes the list of up link slot 202a and down link slot 202b like the mobile station to which a parameter and a slot with other possibility of some kind are assigned. According to the slot quota information received from the slot quota machine 201, a microcontroller controls the transceiver 203 of BSS to achieve the function of transmission and reception according to assignment. In order that a transceiver 203 may form the data packet for transmission, a packet formation machine / restoration machine 205 may also be included, and after that, when a code is one of the dimensions of a slot, the code addition machine 206 adds a

code. A modulator 207 and the RF transmitter 208 modulate a radio frequency by signal, and form the carrier signal subsequently transmitted by the antenna 204. Therefore, blocks 205-208 form a slot under control of a microcontroller 200 according to slot assignment. At the time of reception, blocks 205-208 perform a reverse function under control of a microcontroller 200. Blocks 200-202 may be some base station controllers BSC, or they may include them in a base station BTS. Blocks 203-204 are a part of base stations BTS.

[0063] Drawing 18 shows the block diagram of the mobile station subsystem MS by this invention. The function of MS is controlled by the microcontroller 300. A microcontroller 300 is in the slot table 301 and the connection condition of storing the information about the slot assigned by the base station about the mobile station. A table includes the list of the up link slot which shows size like a parameter with other possibility of some kind, and down link slots. According to the slot table 301, a microcontroller controls the transceiver 303 of MS to achieve the function of transmission and reception according to a slot table. In order that a transceiver 303 may form the data packet for transmission, a packet formation machine / restoration machine 305 may also be included, and after that, when a code is one of the dimensions of a slot, the code addition machine 306 adds a code. A modulator 307 and the RF transmitter 308 modulate a radio frequency by signal, and form the carrier signal subsequently transmitted by the antenna 304. Therefore, blocks 305-308 form a slot under control of a microcontroller 300 according to a slot table. At the time of reception, blocks 305-308 perform a reverse function to control of a microcontroller 300 in the bottom.

[0064] In the above-mentioned specification, the approach of controlling a wireless resource with reference to some suitable embodiments was explained. The example explained for this contractor is not restrictive, and this invention of correct [ it / by this contractor / in a claim ] is clear.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The well-known cel in cellular system is shown.

[Drawing 2] Some structure components of the frame by this invention are shown.

[Drawing 3] The modification of drawing 3 is shown.

[Drawing 4] The super-frame by the suitable embodiment of this invention is shown.

[Drawing 5] The up link real-time data transmission by the suitable embodiment of this invention is shown.

[Drawing 6] The situation of the timing of the message of drawing 5 is shown.

[Drawing 7] The down link real-time data transmission by the suitable embodiment of this invention is shown.

[Drawing 8] The situation of the timing of the message of drawing 7 is shown.

[Drawing 9] The up link non-real-time data transmission by the suitable embodiment of this invention is shown.

[Drawing 10] The situation of the timing of the message of drawing 9 is shown.

[Drawing 11] The down link non-real-time data transmission by the suitable embodiment of this invention is shown.

[Drawing 12] The situation of the timing of the message of drawing 11 is shown.

[Drawing 13] The situation of the timing of message \*\* in unsymmetrical transmitting resource sharing by the suitable embodiment of this invention is shown.

[Drawing 14] The perfect TDD actuation by this invention is shown.

[Drawing 15] The approach by this invention for adjusting transmitted power is shown.

[Drawing 16] The advantageous algorithm for slot assignment is shown.

[Drawing 17] The block diagram of the base station subsystem by this invention is shown.

[Drawing 18] The block diagram of the mobile station by this invention is shown.

[Description of Notations]

14 -- Frame

16, 17, 18 -- Slot

19 -- Super-frame

## CORRECTION OR AMENDMENT

---

[Kind of official gazette] Printing of amendment by the convention of 2 of Article 17 of Patent Law

[Section partition] The 3rd partition of the 7th section

[Publication date] March 15, Heisei 14 (2002. 3.15)

[Publication No.] JP,10-190621,A

[Date of Publication] July 21, Heisei 10 (1998. 7.21)

[Annual volume number] Open patent official report 10-1907

[Application number] Japanese Patent Application No. 9-292991

[The 7th edition of International Patent Classification]

H04J 13/00

H04Q 7/36

[FI]

H04J 13/00 A

H04B 7/26 105 D

[Procedure revision]

[Filing Date] September 18, Heisei 13 (2001. 9.18)

[Procedure amendment 1]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] Whole sentence

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[Document Name] Specification

[Title of the Invention] The wireless resource control approach

[Claim(s)]

[Claim 1] It is an approach for controlling a physical wireless resource in the wireless system which contains in a base station subsystem and it some mobile stations by which wireless connection is made, the physical wireless resource is divided in the direction of the passage of time into the continuous frame (14), and the 2-dimensional slot (16, 17, 18) which has the data transmitting capacity from which said frame changes is included, The data transmitting capacity of each slot is determined by the dimension of a slot, and at least one frame includes the slot of a different data transmitting capacity, Each slot expresses a predetermined assigned part of the physical resource contained in a frame,

Many slots in at least one frame can assign respectively dynamically because of use of predetermined wireless connection during frame connection,

The 1st dimension of a slot is time amount and the 2nd dimension of a slot is any one of time amount, a frequency, and codes,

Moreover, a base station subsystem,

The need for data transmission of wireless connection,

the need for modification of data transmission of wireless connection -- and

The size and the condition of occupancy of a slot

The approach characterized by it being alike, and being based and determining assignment of the slot for wireless connection.

[Claim 2] The approach according to claim 1 characterized by the slot of the predetermined integer individual of the 1st size category being exchangeable for the slot of the predetermined integer individual of the 2nd size category in order that the slot included in a frame may belong to the category of at least two allowed different sizes and may change the slot structure of a frame according to the amount of each physical wireless resource.

[Claim 3] The approach according to claim 2 which the number of the categories of the allowed size is 3, and is characterized by the slot (16) of the biggest size category being equal to two slots (17) of a size category big next, or ten slots (18) of the smallest size category.

[Claim 4] The approach according to claim 2 which the number of the categories of the allowed size is 4, and is characterized by the slot of the biggest size category being equal to two slots of a size category big next, four big slots of a size category to the 3rd, or eight slots of the smallest size category.

[Claim 5] The approach according to claim 1 characterized by dividing each frame into the time slot (15) of a predetermined number in the direction of the 1st dimension, and dividing each time slot into the slot further.

[Claim 6] The approach according to claim 5 that time amount-time sharing is applied, and the die length of each slot of a time amount dimension is characterized by being dependent on the data transmitting capacity by this although the frequency range of the whole time slot where each slot corresponds is occupied.

[Claim 7] The approach according to claim 5 that a time amount-frequency division is applied, and width of face of each slot of a frequency dimension is characterized by being dependent on the data transmitting capacity by this although the time amount of the direction of the passage of time of the whole time slot where each slot corresponds is occupied.

[Claim 8] The approach according to claim 5 that time amount-code division is applied, and data transmitting capacity of each slot is characterized by being dependent on a corresponding diffusion code by this although the time amount of the direction of the passage of time of the whole time slot where each slot corresponds is occupied.

[Claim 9] The approach according to claim 1 characterized by the continuous frame of the predetermined integer individual which is not negative forming a super-frame (19) so that such a frame arranged in the location same when modification does not arise in the need for data transmission of super-inter-frame wireless connection, and starting from the start of a super-frame in a continuous super-frame may correspond mutually about slot division.

[Claim 10] The approach according to claim 9 characterized by each super-frame including both slots (C) for realizing the slot (I) and logic-control channel which mean informational transmission.

[Claim 11] The approach according to claim 10 characterized by a down link signal containing the general-purpose logic-control channel (47) offered for the signal connected to slot-like control [ wireless resource ].

[Claim 12] The approach according to claim 10 characterized by each control slot (C) belonging to the category of the allowed size according to the physical wireless resource expressed by it.

[Claim 13] The approach according to claim 1 characterized by using a predetermined frequency band in order to convey both a down link slot and an up link slot according to a Time-Division-Multiplexing system.

[Claim 14] The approach according to claim 13 characterized by for the continuous frame of the predetermined integer individual which is not negative forming a super-frame (19), and each super-frame containing the down link frame of the 1st number, and the up link frame of the 2nd number.

[Claim 15] Although it is used in order that the 1st predetermined frequency band may convey the down link slot on a title, and it is used in order that the 2nd predetermined frequency band may convey the up link slot on a title So that it may be used, in order that the asymmetric traffic conditions of the up link direction and the direction of a down link may be answered and the down link slot on a title may convey up link traffic Or the approach according to claim 13 characterized by for a slot crossing and assigning it so that it may be used, in order that the up link slot on a title may convey down link traffic.

[Claim 16] The approach according to claim 1 characterized by maintaining a secured table in order that a base station subsystem may show the size and the condition of occupancy of a slot in a frame, and in order to maintain the optimal activity ratio.

[Claim 17] The method according to claim 16 of determining whether a base station subsystem assigns said slot to connection based on the transmitting quality which evaluated the quality of the slot in which at least one assignment is possible, and was demanded by said connection, or it does not assign.

[Claim 18] As a response of on a base station subsystem and as opposed to a slot demand,  
The step as which either up link frame storage or down link frame storage is chosen,  
The step as which frame storage is chosen,  
The step in which 1 set of candidate time slots from the selected frame storage are formed,

The step to which 1 set of predetermined selection criteria are applied in order to find the best candidate time slot,

The step at which the transmitting quality offered by the best selected candidate time slot is investigated,

The step to which a decision for assigning a slot from the best candidate time slot is made  
\*\*\*\*\* -- the approach according to claim 16 characterized by things.

[Claim 19] The approach according to claim 16 characterized by making the decision whose base station subsystem assigns the slot for wireless connection also based on the information included in the secured table of an adjoining base station subsystem.

[Claim 20] The approach according to claim 19 characterized by for a base station subsystem to assign a slot based on the transmitted power used for the communication link by different mobile station so that the 1st mobile station which uses low transmitted power in order to communicate with the 1st base station may be assigned to the slot assigned to the 2nd mobile station which uses high transmitted power in order to communicate with the 2nd base station, and the slot which is in agreement in the direction of the passage of time.



[Claim 21] The approach according to claim 19 characterized by a base station subsystem assigning a slot based on the communication link form used by different mobile station so that it may have the slot of these selves arranged at the secured table of the adjoining base station which has circuit switched connection and packet-switching mold connection in the optimal location about interference of the whole system.

[Claim 22] It is an approach for setting up the up link wireless connection between a base station subsystem and a mobile station in the wireless system containing a base station subsystem and some mobile stations, the physical wireless resource is divided into the frame (14) continuous in the direction of the passage of time in the wireless system, and said frame includes a 2-dimensional slot (16, 17, 18),

The data transmitting capacity of each slot is determined by the dimension of a slot, and the slot of the data transmitting capacity from which at least one frame differed is included,

Each slot expresses a predetermined assigned part of the physical resource contained in a frame,

Many slots of each frame can assign dynamically respectively for use of predetermined wireless connection during frame connection,

The 1st dimension of a slot is time amount and the 2nd dimension of a slot is any one of time amount, a frequency, and codes,

Moreover, said approach

The step which transmits the capacity demand (21 35) which shows the amount of the physical wireless resource as which the mobile station was required by wireless connection from the mobile station by the allowed up link,

The approach characterized by including the step which determines assignment in a base station subsystem as a response to said capacity demand.

[Claim 23] The approach according to claim 22 characterized by transmitting the notice which shows the location and amount of an up link capacity slot the location and amount of an up link capacity demand slot which were allowed about the frame structure were allowed the base station subsystem by the predetermined down link slot rather than were [ and ] fixed.

[Claim 24] The approach according to claim 22 that a wireless system is the approach of providing a mobile station with real-time data transmitting service and non-real-time data transmitting service additionally, and a mobile station is characterized by showing the data transmitting capacity demanded in the capacity demand (21) in order to secure the wireless resource for use of wireless connection in up link real-time data transmitting service.

[Claim 25] The approach according to claim 24 characterized by showing 1 set of predetermined parameters which describe the quality as which wireless connection of a mobile station in the capacity demand was required.

[Claim 26] The approach according to claim 24 that a mobile station is characterized by sending the capacity demand (24) which shows the data transmitting capacity of the addition required of a base station subsystem when a data transmitting capacity demand increases during wireless connection on-going [ by up link real-time data transmitting service ].

[Claim 27] The approach according to claim 24 that a mobile station is characterized by the assigned slot making at least one intact when a data transmitting capacity demand

decreases during wireless connection on-going [ by the up link real-time data transmitting service which has the slot to which some were assigned ].

[Claim 28] In order to distinguish a certain mobile station which operates under the same base station subsystem from other mobile stations, and in order to secure the wireless resource for wireless connection use in juxtaposition up link real-time data transmitting service, each mobile station has a temporary predetermined logical identifier child, and a mobile station is a base station subsystem,

The temporary logical identifier child,

the parallel data transmitting capacity to demand -- and

The identifier of the addition which distinguishes juxtaposition wireless connection from the wireless connection on-going [ other ] which conveys real-time data transmitting service

The approach according to claim 24 characterized by sending a \*\*\*\*\* capacity demand.

[Claim 29] The approach according to claim 22 that a wireless system is the approach of providing a mobile station with real-time data transmitting service and non-real-time data transmitting service additionally, and a mobile station is characterized by showing the amount of the data which should be transmitted in the capacity demand (21) in order to secure the wireless resource for wireless connection use in up link real-time data transmitting service.

[Claim 30] The approach according to claim 22 characterized by transmitting the directions of one or more slots with which it has the freedom in which a base station subsystem dispatches the demanded wireless connection to the available slot of arbitration in the quota decision, and the base station subsystem was recognized by the mobile station by the predetermined down link access acknowledgement slot after quota decision.

[Claim 31] It is an approach for setting up the down link wireless connection between a base station subsystem and a mobile station in the wireless system containing a base station subsystem and some mobile stations, the physical wireless resource is divided into the frame (14) continuous in the direction of the passage of time in the wireless system, and said frame includes a 2-dimensional slot (16, 17, 18),

The data transmitting capacity of each slot is determined by the dimension of a slot, and the slot of the data transmitting capacity from which at least one frame differed is included,

Each slot expresses a predetermined assigned part of the physical resource contained in a frame,

Many slots of each frame can assign dynamically respectively for use of predetermined wireless connection during frame connection,

The 1st dimension of a slot is time amount and the 2nd dimension of a slot is any one of time amount, a frequency, and codes,

Moreover, said approach

The step which determines assignment in a base station subsystem as a response to the need which shows the amount of the physical wireless resource demanded by wireless connection that new down link wireless connection was detected,

The step which transmits the paging message (27, 28, 41, 42) which tells the location of one or more down link slots assigned to the mobile station from the base station subsystem at wireless connection on the occasion of said quota decision,

The step which transmits a paging acknowledge message from a mobile station as a response to the detected paging message,

How to contain the step which starts down link transmission from a base station subsystem as a response to the detected paging acknowledge message.

[Claim 32] The approach according to claim 31 that a wireless system is the approach of providing a mobile station with real-time data transmitting service and non-real-time data transmitting service additionally, and a base station subsystem is characterized by directing those locations to the frame structure about the slot which was assigned to wireless connection and which is repeated periodically in a paging message (27 28) in order to form the wireless connection for down link real-time data transmitting service.

[Claim 33] The approach according to claim 32 characterized by sending the paging message (27, 28, 41, 42) which tells the location of one or more additional down link slots where the base station subsystem determined assignment as the additional slot, and was assigned to the mobile station at wireless connection when a data transmitting capacity demand increases during on-going wireless connection in down link real-time data transmitting service.

[Claim 34] It is the approach according to claim 32 which a base station opts for the slot quota discharge about at least one of the slots assigned to the slot when a data transmitting capacity demand decreases during on-going wireless connection in the down link real-time data transmitting service which has the slot to which some were assigned, and is characterized by making a corresponding slot intact.

[Claim 35] In order to distinguish a certain mobile station which operates under the same base station subsystem from other mobile stations, and in order to secure the wireless resource for wireless connection use in juxtaposition down link real-time data transmitting service, each mobile station has a temporary predetermined logical identifier child, and a base station subsystem is a mobile station,

A temporary logical identifier child of a mobile station,

The location of the slot which was assigned to juxtaposition wireless connection and which is repeated periodically,

The identifier of the addition which distinguishes juxtaposition wireless connection from the wireless connection on-going [ other ] which conveys real-time data transmitting service

\*\*\*\*\* paging message \*\*\*\*\* -- the approach according to claim 32 characterized by things.

[Claim 36] In order for a wireless system to be the approach of providing a mobile station with real-time data transmitting service and non-real-time data transmitting service additionally and to form the wireless connection for down link non-real-time data transmitting service In order that a base station subsystem may show the location of the 1st slot in a paging message (41 42) in the non-real-time data transmitting service about the frame structure In order to tell modification of either the location of the slot assigned during connection for non-real-time data transmitting service, or an amount, moreover, a base station subsystem The approach according to claim 31 characterized by notifying the new location or new amount of a slot by sending a new paging message.

[Claim 37] It is a base station subsystem for the radio communications system which has a base station subsystem and a mobile station, and is the base station subsystem which has a means for arranging the information which communicated into the continuous

frame in the direction of the passage of time, and a means for a base station subsystem to dispatch the information with which each wireless connection communicated to at least one 2-dimensional slot in a frame repeated periodically is included additionally,  
The data transmitting capacity of each slot is determined by the dimension of a slot, and at least one frame includes the slot of a different data transmitting capacity,  
Each slot expresses a predetermined assigned part of the physical resource contained in a frame,

Many slots of each frame can assign dynamically respectively for use of predetermined wireless connection during frame connection,

The 1st dimension of a slot is time amount and the 2nd dimension is any one of time amount, a frequency, and codes,

Moreover, the size of said slot about the size of a frame is a base station subsystem characterized by being dependent on the data transmitting capacity demanded by each wireless connection.

[Claim 38] The base station subsystem according to claim 37 characterized by including the means for maintaining a secured table further in order to show the size and the condition of occupancy of a slot in a frame, and in order to maintain the optimal activity ratio.

[Claim 39] The base station subsystem according to claim 38 characterized by including further the means for communicating the information about an adjoining base station subsystem and an adjoining secured table.

[Claim 40] The means for making a general-purpose access slot location notice to a mobile station, and transmitting it to it within a predetermined down link slot at all mobile stations, in order to advise to send in the access slot notified of the capacity demand,

The means for receiving and interpreting the capacity demand from a mobile station,

The means for making the slot quota decision which assigns a slot to the wireless connection required and identified within the capacity demand,

The means for making an access acknowledgement message and transmitting them to these mobile stations with which the capacity demand was recognized in slot quota decision within the predetermined slot alternatively

Furthermore, the included base station subsystem according to claim 37.

[Claim 41] In order to set up down link connection,

The means for making the paging message which shows at least one assigned down link slot, and transmitting them to these mobile stations that should establish a down link within a predetermined slot alternatively,

The means for receiving and interpreting a paging acknowledge message from a mobile station,

The means for dispatching down link transmission to the assigned down link slot which was shown in the paging message

Furthermore, the included base station subsystem according to claim 37.

[Claim 42] It is a mobile station for the radio communications system which has a base station subsystem and a mobile station, and is the mobile station which has a means for arranging the information which communicated into the continuous frame in the direction of the passage of time, and a means for a mobile station to dispatch the information with

which each wireless connection communicated to at least one 2-dimensional slot in a frame repeated periodically is included additionally,  
 The data transmitting capacity of each slot is determined by the dimension of a slot, and at least one frame includes the slot of a different data transmitting capacity,  
 Each slot expresses a predetermined assigned part of the physical resource contained in a frame,  
 Many slots of each frame can assign dynamically respectively for use of predetermined wireless connection during frame connection,  
 The 1st dimension of a slot is time amount and the 2nd dimension is any one of time amount, a frequency, and codes,  
 Moreover, the size of said slot relevant to the size of a frame is a mobile station characterized by being dependent on the data transmitting capacity demanded by each wireless connection.  
 [Claim 43] In order to set up up link connection,  
 The means for receiving and interpreting the access slot location notice transmitted from the base station subsystem,  
 The means for making a capacity demand and transmitting it by the access slot identified by the access slot location notice,  
 The means for receiving and interpreting the access acknowledgement message from a base station subsystem which identifies at least one recognized slot,  
 The mobile station according to claim 42 which includes further the means for dispatching information transmission to said slot recognized at least.  
 [Claim 44] In order to set up down link connection,  
 The means for receiving and interpreting the paging message which shows at least one assigned down link slot which was transmitted from the base station subsystem,  
 The means for making a paging acknowledge message and transmitting it by the acknowledge slot,  
 The means for receiving and interpreting down link transmission by said at least one assigned down link slot  
 Furthermore, the included mobile station according to claim 42.  
 [Claim 45] The mobile station according to claim 44 characterized by including the means for identifying an acknowledge slot further based on the information included in a paging message.  
 [Claim 46] It is the radio communications system which has a base station subsystem and a mobile station, and the base station subsystem and the mobile station have the means for arranging the information which communicated into the continuous frame in the direction of the passage of time,  
 A base station subsystem and a mobile station include additionally the means for dispatching the information with which each wireless connection communicated to at least one 2-dimensional slot in a frame repeated periodically,  
 The data transmitting capacity of each slot is determined by the dimension of a slot, and at least one frame includes the slot of a different data transmitting capacity,  
 Each slot expresses a predetermined assigned part of the physical resource contained in a frame,  
 Many slots of each frame can assign dynamically respectively for use of predetermined wireless connection during frame connection,

The 1st dimension of a slot is time amount and the 2nd dimension is any one of time amount, a frequency, and codes,  
Moreover, the size of said slot relevant to the size of a frame is a radio communications system characterized by being dependent on the data transmitting capacity demanded by each wireless connection.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to assigning a wireless resource among various users in a cellular wireless system generally. Especially this invention relates to a user's data Request to Send assigning a wireless resource in the system which changes quickly in both quality and an amount.

[0002]

[Description of the Prior Art] the time of application in this case -- setting -- the most general format of migration personal communications -- the digital cellular wireless network of the second generation -- it is -- these networks -- system of Europe DCS which are GSM (full-terrestrial system for mobile communication), and its escape System of 1800 (1800MHz digital communication system) and North America (U.S.) IS-136 (tentative standard 136), IS-95 (tentative standard 95), and Japanese system PDC (personal digital one -- cellular) is included. These systems mainly transmit a speech, facsimile, and short text messages like [ are the restricted rate, for example, ] digital data like the file transmitted between computers. When a predetermined user wants, the system of some third generation is designed for the purpose of the service area of a worldwide scale, selection of various data transmitting services, and flexible allocation of capacity so that it can transmit and/or receive at high speed, even if it is a lot of data.

[0003] The Europe communication link standard association ETSI proposed the migration communication system of the third generation called UMTS (whole-world migration communication system). The purpose is a house, office, a city, and vast operating environment including the environment of the suburbs like a fixed station and a mobile station. Selection of service is various and, in addition to the migration telephone known now, the format of a mobile station contains the multimedia terminal and integrated terminal which mediate the communication link between for example, a UMTS system and various local systems.

[0004] Drawing 1 shows instantiation of the cel 11 of the UMTS system equipped with the fixed base station subsystem 12 (BSS), and the mobile station 13 with which some differed in the range exists or moves it with a user. A base station subsystem may also contain one or some base stations, and the base station controller that controls those actuation. The predetermined radio frequency range is secured and the wireless connection by which actuation was controlled by systems specification is between a base station subsystem and a mobile station. Both the time amount and frequency ranges that can be used for wireless connection specify the so-called physical wireless resource. One of the largest technical problems of a base station subsystem is controlling use of these physical wireless resources so that all the terminals put on the service area of a cel may be able to receive data transmitting service of the quality demanded always, and it may become as small as possible about a mutual interference of the cel which adjoins.

[0005] From the system of the advanced technology, some approaches for assigning a wireless resource are learned. In a Time Division Multiple Access (TDMA), the

frequency band of the transmission used and reception is divided into a time slot, and a base station subsystem assigns them as a time slot of one or some repeated periodically for use of a predetermined terminal. In Frequency-Division-Multiplexing access (FDMA), the frequency range used is divided very much into a narrow band, and a base station subsystem assigns one or some to each terminal for them. Such combination is being used for many current systems, and each narrow frequency band is further divided into a time slot. In a coding division multi-access (CDMA), each connection between a mobile station and a base station subsystem gains a diffusion code, and this diffuses the information transmitted at random in a quite large frequency range. When the code used in the service area of a cell is a rectangular cross mutual or almost a rectangular cross, the receiver which recognizes a code can distinguish a desired signal and can attenuate other coincidence signals. In the orthogonal frequency division multiplex (OFDM) which was mainly suitable for service of a broadcast mold, data are transmitted from the transmitting central office in the large frequency band divided into the equidistant subfrequency, and the coincidence frequency shift of these subfrequencies generates a 2-dimensional bit flow to time amount-frequency space.

[0006] Similarly about the technique of a packet-switching mold wireless network, the connection protocol based on various packets is known, and although the connection between a mobile station and a base station subsystem is not continuous, it is performed by the package which has an adjustable idle period in between. When connection has a temporary pause as compared with a continuation connection system, i.e., the so-called circuit-switching mold, there is an advantageous point that the wireless resource demanded by predetermined connection is not occupied superfluously. Since transmission of a packet with a fault new after each pause needs to exchange a certain control message or a signal message between a mobile station and a base station, generally data transmitting delay is a \*\*\*\*\*. Between a transmitter and a receiver, from passing along the path from which the package differed, delay may be lengthened and may occur.

[0007] For example, a third generation cellular wireless network has at least other thing twists or the thing typical [ some of those things ] although a certain thing of a terminal 13 has low capacity considerably in the case of drawing 1 and it has the wireless connection of enough with a base station which becomes and needs a part for picking of many common wireless resources temporarily. Low capacity connection is for example, message connection, and mass connection is loading of the image file in the data network connection to the mobile station through for example, a base station subsystem, or video image connection in a TV phone. In the advanced technology, the approach a base station subsystem divides an available wireless resource among various kinds of users by the flexible and dynamic approach is not learned. The approach of the advanced technology with some relation is explained below.

[0008] U.S. Pat. No. 5,533,044 is indicating the frame structure with the same size of each time slot. By choosing the modulation approach according to need, the data of a different amount can be transmitted by each time slot.

[0009] Electronics Letters (Electronics Letters), The 32nd volume, No. 13, June 20, 1996, Reference [ / else / IKEDA / tea / 1175 - 1176-page / (T. Ikeda) ] "the ecad modulation based on TDMA equipped with the dynamic channel assignment (AMDCA) for mass voice transmission in micro cellular system () [ TDMA ] Based Adaptive Modulation

with Dynamic Channel Assignment (AMDCA) for Large Capacity Voice Transmission in Microcellular Systems" Much sizes are indicating another frame structure by the equal slot. Although each connection has the same data rate, the modulation approach which is different in order to amend the changing switching performance is used. Since many slots are given to connection which the trouble produced from the thing of good quality, the modulation device in which it has resistance more can be used for connection which the trouble produced.

[0010] The British patent No. 2,174,571 is indicating the frame structure which can be adapted for the changing number of time slots. Although each connection has the same data rate, a modulation device which is different in order to give a noise and the resistance over interference is used also here. It depends for the die length of each time slot in a frame on the modulation approach used by the connection assigned to the time slot.

[0011] The European Patent No. 633671 explains how to multiplex the acknowledge message used in a packet-switching mold radio communications system. A system is divided into a subslot by mincing RA slot to a short time interval, or assigning a rectangular code into RA slot instead of making the acknowledge message transmit to all mobile stations freely within a (random access RA) slot. In order that an acknowledge message may decrease risk of colliding mutually, a small group's mobile station is allowed only for one mobile station to transmit within each subslot.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention is introducing the approach for flexible and dynamic division of a wireless resource in the base station subsystem of a cellular wireless network.

[0013]

[Means for Solving the Problem] The purpose of this invention is attained in a base station subsystem or the same equipment which is responsible to division of a wireless resource by dividing into two or more frames which a base station subsystem can especially assign a wireless resource according to the traffic demand at the time of the specification used by different connection, modular one of various sizes, and the partition that it parameterized. These frames are periodically repeated so that a repeat sequence may contain either of the groups of a single frame or a continuous frame.

[0014] The approach of this invention is characterized by dividing a physical wireless resource into a continuous frame including the slot which has the changing data transmitting capacity in the direction of the passage of time so that the predetermined rate of a physical resource that each slot is included in a frame may be expressed and each slot can be separately assigned to use of predetermined wireless connection.

[0015] In the approach of this invention, the so-called physical layer of the transmission channel between the 1st radio station and the 2nd radio station is divided into a frame. A name "the base station" and a "mobile station" of instantiation are used in order to distinguish a radio station mutually over this whole patent application. Each frame can be further divided into a smaller unit, two coordinates or a dimension can prescribe the size, and this makes low order block construction of a frame two dimensions notionally. The 1st dimension is time amount, thing semantics can be carried out and this can divide this into the continuous time slot for which it has a predetermined period for a frame further. In the suitable embodiment of this invention, although each frame contains an equal



number of time slots, it may change the operation of a time slot to another thing from one frame. The 2nd dimension can be used as time amount, a frequency, or a code. When the 2nd dimension is similarly time amount, each slot of a frame is further divided into a still smaller subtime slot. When the 2nd dimension is a frequency, it divides into a frequency band narrower than the frequency band where the whole covered by the frame was assigned in each time slot contained in a frame. When the 3rd dimension is a code, the code of almost a rectangular cross is a rectangular cross or is available in each time slot to mutual [ a predetermined number of ].

[0016] The smallest resource unit assigned from one frame is a slot, and at the 1st dimension, the size is prescribed by the die length of a time slot, and is prescribed by the division unit determined according to the special feature of the 2nd dimension at the 2nd dimension. For example, in a time amount-frequency frame, the size of the slot of the 2nd dimension is the bandwidth of the frequency band which was used in each case. One slot is always assigned as a whole to use of one connection. In this patent application, a time slot is notional and it is important that it is cautious of differing from a slot. Generally a time slot is the division unit of the frame in a time amount dimension. A slot is the unit of the physical wireless resource which can be assigned to single connection.

[0017] A certain predetermined number of continuous frames form the so-called super-frame (superframe). In a digital system, since it is most natural that various numbers are generally powers of 2, as for a super-frame, it is desirable to include the frame of 1, 2, 4, 8, 16, 32, or 64. The slot by which both are contained in a predetermined frame does not need to be equal size, and the flexibility of the approach by this invention and dynamic adaptability do not necessarily need to have the same slot structure of the frame contained in a super-frame, and originate in it not being necessary to assign a number equal to each connection of slots from a frame or a super-frame. The slot structure for use of various connection and reservation of a slot are changeable for every super-frame. On the other hand, when a data Request to Send does not change, it has the same slot structure as the 1st front frame of a super-frame, and the 2nd frame is the same as the 2nd front frame of a super-frame, and that of the 1st predetermined frame of a super-frame is the same as that of the following. Vocabulary called a super-frame is the mere instantiation-name to the concept which can express many continuous frames from one or it, of course.

[0018] In up link data transmission, i.e., the transmission which faces to a base station subsystem from a mobile station, a mobile station needs the equipment of some classes which can secure data transmitting capacity for their use. In the suitable embodiment of this invention, as for each up link super-frame, a mobile station can send a capacity demand of a packet form freely including a random access slot at this time. Respectively, a down link super-frame includes the quota acknowledgement slot which notifies the assignment by which the base station subsystem was recognized. Acknowledgement is performed according to the priority regulation set as connection of the form which changed based on the capacity demand received with the sufficient result with base station subsystems, and the traffic load to which priority is given. As for a base station subsystem, it is desirable to maintain the super-frame size secured table which manages assignment so that an available wireless resource may be used by the optimal approach.

[0019] In down link data transmission, a base station subsystem assigns data transmitting stowage similarly according to the priority regulation set as connection of a different form, and the traffic load to which priority is given. It notifies down link assignment in

the same paging message preferably used in order to tell a mobile station about an input down link Request to Send. Once a mobile station acknowledges right reception of a paging message, down link transmission can start use of the assigned transmitting capacity.

[0020] This invention is further explained below at a detail with reference to the suitable embodiment expressed as an example, and an attached drawing.

[0021] Since drawing 1 was already referred to by explanation of the above-mentioned advanced technology, refer mainly to drawing 2 - drawing 18 for it in this invention and explanation of the following suitable embodiment. In a drawing, the same number is used to the same components.

[0022]

[Embodiment of the Invention] Drawing 2 shows the 2-dimensional frame 14 by the suitable embodiment of this invention. In the above-mentioned explanation, the 1st dimension of a frame is time amount and it was claimed that the 2nd dimension was either time amount, a frequency or a code. In the case of drawing 2, the 2nd dimension of a frame 14 is a frequency or time amount. The size of the frame of both dimensions must be chosen as there are other specifications and compatibility which were set up about the system. In this example, the die length of the frame of the direction of time amount is about 4.615 mses, this is divided in the direction of time amount at eight time slots, and the die length of one time slot 15 is about 0.577ms in this case. The frame width of face of the frequency direction is about 2MHz.

[0023] The smallest uniform structure components of a frame, i.e., a slot, are the various low order partitions of a time slot 15. In the lower left part of drawing 2, a time amount-frequency division is applied, and in this case, although the lay length of each slot with the passage of time is the same as the thing of a time slot, that width of face of the frequency direction can be set to 200kHz, 1MHz, or 2MHz. A reference number 16 shows a 0.577msx2MHz big slot, a reference number 17 shows the 0.577msx1MHz slot of middle size, and a reference number 18 shows a 0.577msx200kHz small slot. In the lower right part of drawing, although time amount-time sharing is applied and all with a bandwidth [ of a system ] of 2MHz are used for each slot in this case, time amount of that direction of the passage of time can be set to 1/1 of the die length of a time slot, 1/2, or 1/10. A reference number 16 shows a 0.577msx2MHz big slot also here, a reference number 17 shows the 0.2885msx2MHz slot of middle size, and a reference number 18 shows a 0.0577msx2MHz small slot. Of course in these division divided into the time slot which five small slots equipped with the slot (train Cof the example of division :) of one middle size, it is also possible to offer instead mirror image-division (for example, time slot which starts in the slot of one middle size and finishes with five small slots).

[0024] According to another proposal, the number of the categories of different slot size is four, and the slot of a size category with those relative largest sizes is equivalent to two large slots of the category of size, four large slots of the category of size to the 3rd, and eight slots of the smallest size category the 2nd. Similarly, other arrangement about relative slot size is possible.

[0025] The solution method by the subcarrier which can contain some elements which have the width of face from which one frame differed on the frequency band is called juxtaposition multiplex subcarrier structure. a base station subsystem -- one large slot -- the slot of two middle sizes, and ten small slots -- or the slot of one middle size and five

small slots -- or -- the -- the frame structure is changeable so that it may exchange that it is reverse, or so that the slot of one middle size may be exchanged as it is reverse. This property is called the modularity (modularity) of a frame. A predetermined slot or a predetermined slot group A different module (it is (like the slot 17 of the single middle size of train B: of the example of division)) in the corresponding time slot partly contained in a next frame, and an exchangeable module (it is (like the group of five small slots 18 of train C: of the example of division)) It forms, and the remainder of the contents of the frame does not change but available bandwidth is always used the optimal. As for this invention, it is convenient especially that a slot is an integral multiple mutually about those dimensions, without performing the number of the time slots contained in a frame, and any [ of the allowed carrier frequency band ] limit, in order to maintain modularity. For example, they cannot be exchanged in [ as the slot of 450kHz width of face ] modular one, but the slot of three 250kHz width of face in a time amount-frequency division suits the space where only one 450kHz slot was left behind by three narrow slots, and while the bandwidth of 300kHz has been intact, it remains.

[0026] This invention does not need for a frame to occupy the range where a frequency (2MHz of drawing 2) continues. It is possible to prescribe a frame that a frame covers two or more frequency bands. Even if it is a single slot, two or more separate frequency bands can be covered. In this case Naturally at the time of multiplex actuation capacity, i.e., reception, at least two different received frequency bands are received to coincidence. The transceiver which has the capacity to divide information into at least two separate transmitters at the capacity which compounds the received information correctly, and the time of transmission, and to transmit it to coincidence in at least two different transmit-frequencies bands is required.

[0027] Drawing 3 shows the CDMA alternative of division of the time slot by drawing 2. The diffusion code to which a different number which has a different diffusion ratio in each time slot 15 was permitted can be existed. A diffusion ratio is the characteristic description of a diffusion code, and specifies what physical wireless resource must be assigned to single connection from a viewpoint of resource allocation. The number of possible concurrent connection corresponds and increases in predetermined time amount using predetermined bandwidth as the diffusion ratio of the diffusion code used in the case of connection becomes large. The diffusion code of three form can be used in the example of drawing 3. The diffusion code of code 1 form has a small diffusion ratio with which the information transmitted in diffusion code of code 1 form fills the capacity of the whole time slot (line A:). Since the diffusion ratio of the diffusion code of code 2 form is  $2 \times R$  (namely, twice of a code 1), two connection of two rectangular crosses which uses code 2 form of almost a rectangular cross can exist in a single time slot (line B:) at coincidence. Since the diffusion code of code 3 form has diffusion ratio  $10 \times R$  (namely, 10 times of a code 1), a rectangular cross or the combination from which the diffusion code of almost a rectangular cross differed can exist in coincidence. That is, a time slot holds five connection according to the diffusion code of code 3 form at line C:, and one connection in the diffusion code of code 2 form, and has connection of ten coincidence according to the diffusion code of code 3 form at line D<U>:. By the simple comparison between drawing 2 and drawing 3, time amount-code division is an approach similar to use of a time amount-frequency division or time amount-time sharing, and it can be interpreted as specifying a slot.

[0028] Apart from a slot dimension, it depends on the remaining part of the signal structure within a slot for the capacity of a slot, i.e., the amount of the data which can be transmitted by one slot, at the modulation used in the case of coding of data and the error protection approach, and the list. the time amount-frequency arrangement by drawing 2 whose allowed bandwidth is 200kHz, 1MHz, and 2MHz -- setting -- two narrow band width of face (200kHz and 1MHz) -- the binary offset QAM (B-O-QAM, binary offset quadrature amplitude modulation) -- moreover, it turns out that the 4 value offset QAM (Q-O-QAM, 4 value offset quadrature amplitude modulation) is the most advantageous to wide band width of face (2MHz). Other modulation approaches are possible similarly and it is common knowledge for this contractor.

[0029] Drawing 4 shows the super-frame by the suitable embodiment of this invention. An advantageous number is a power of 2 although not restricting the number of continuous frames with which this invention is contained in a super-frame already pointed out. When the shortest, a super-frame may consist of the frame of one \*\*. In the case of drawing 4, the super-frame 19 contains the frame 14 which continues in the four directions of the passage of time. Here, the number of the 1st frames is described by the alphabetic character N showing a nonnegative integer, and a frame has a continuous number so that the following frame may be set to N+1 by the number of the frames of N+2 and the last of a super-frame and it may next be set to N+3. The time slot of the beginning of each frame is several 0, and the time slot of a frame is also numbered by the nonnegative integer which continues similarly so that the last slot may be set to several 7. Moreover, the drawing is illustrating dividing a slot into a payload slot and a data slot as an example. As for the data with which the mark is put in the alphabetic character I (information), and payload information, i.e., a slot including the body of data which can be transmitted, sends control data, i.e., a signal, the mark is put in the alphabetic character C (control).

[0030] A control data slot forms one or some logic-control channels, and these can be used in order to transmit the message which controls initiation of connection, maintenance, or termination and to specify a base station to be changed, and in order to exchange the command and measurement result about the transmitted power and power-saving mode of a mobile station between a base station subsystem and a mobile station. It is advantageous to arrange a control slot into a certain comparatively compact part of each frame including a control slot. This is because the remaining part of a frame can be assigned to the combination of a different modular slot very flexibly. When a control slot is distributed by the whole frame structure, only the selection part to which the slot which can be assigned was limited will agree in them.

[0031] According to the suitable embodiment of this invention, a base station subsystem (or corresponding equipment which is responsible to division of a wireless resource) maintains the secured table in which showing the size and the condition of occupancy of each slot like other possible parameters about a slot and which it parameterized. Modification in [ in / the slot structure of a frame 14 ] the assignment for use of predetermined connection is produced in super-inter-frame one. That is, a secured table is still effective during one connection period of a super-frame at once. In order to ensure the optimal actuation, a base station subsystem must have the secured table routine which maintains a secured table in accordance with a predetermined valuation basis. The important criteria which a secured table takes into consideration before recognizing

access to new connection in such a thing are the form (for example, real time, non-real time) of data transmitting connection at the priority specified based on a traffic load, the form of the information included in new connection (for example, a speech, video, data), and the criteria of new connection (for example, usually a message, an emergency call), the comprehensive power level of a traffic load, and a list. Furthermore, a thing like the susceptibility over interference of a predetermined slot and the transmitted power demanded by the slot for which much more complicated criteria are specified is also possible.

[0032] When a certain base station also takes the secured table of a surrounding base station into consideration, it assigns a slot according to power level and the switch form of connection into the table of itself. The mobile station which applies high power level and low-power output level is arranged in the secured table of the base station which adjoins the optimal location to interference of the whole system, and the former means having the slot to which these selves were assigned. The latter means having the slot of these selves arranged in the secured table of the base station where circuit switch mold connection and packet-switching mold connection adjoin the optimal location to interference of the whole system. Optimum conditions are prescribed that no users are influenced as much as possible from other users' noise signal. When a slot is assigned according to an output level, the 1st base station permits a low power user (located near the 1st base station) such a slot, and a high power user (located in the distance from the 2nd base station) exists between them in the 2nd base station.

[0033] or [ that the slot quota approach learned before is usually sequential (the slot number 0 is assigned first, and subsequently becomes being the same as that of a slot 1 and the following among eight available slots, or the slot number 0 is assigned first, slots 2, 4, and 6 are assigned in this sequence, and slots 1, 3, 5, and 7 are subsequently assigned) ] -- or it is random. It turns out that it is advantageous to use the slot quota approach of taking into consideration a different evaluation parameter with which it can express in order to describe each slot, about this invention. A base station subsystem can measure noise level by each slot, and can arrange the slot which can be assigned [ that it is intact and ] according to those quality, i.e., noise level. When what the possibility of retransmission of message of the desired connection with a new, new slot demand should carry out small, and should suit, and it should have a very severe real-time requirement for is shown, as for a base station subsystem, the slot of high quality will be given to it very much with low noise level. The non-real-time connection which has good retransmission-of-message tolerance uses the slot of low quality, in order to leave the best slot which can be used to the real-time connection request which may happen in the future. The size of a slot is important. That is, though a slot with still higher quality can be acquired by both an intact and available small slot and a big slot being in a frame, exchanging a big slot with the group of a small slot by the modular approach, and arranging these one, when it is shown that a new slot demand needs only some resources, it is wise to assign the existing small slot for it.

[0034] The expression of the slot quota approach in a base station subsystem can be made into a quota type or a logical algorithm (conclusion chain). The former means calculating the result indicating a certain specific slot by giving operation weight which is different in the suitable factors at the time of a base station being consideration (noise level, a real-time service request, the need for big division of a slot, presumed power level, etc.). the

latter -- a base station subsystem -- a group -- a candidate slot is held, every one they are evaluated at once, and which means finding whether it is most suitable for the connection demanded newly. Drawing 16 shows instantiation of the logical algorithm which a base station subsystem can use for determining which slot is assigned to new predetermined connection. Actuation begins from the slot demand 100 which comes from either a network side or a mobile station side (down link slot demand) (up link slot demand). In block 101, a base station subsystem investigates which frame storage (an up link or down link) should be chosen. As for actual selection of storage (secured table), blocks 102, 103, and 104 are performed as background processing, and an algorithm progresses to block 106. Here, the same frame selection processes 107, 108, and 109 as frame storage selection are started. In drawing, it is assumed that each super-frame consists of two frames.

[0035] A base station subsystem has the smallest number of partitions, namely, makes evaluation processing start from a time slot including the biggest slot in block 110. In block 111, all the time slots from which new connection becomes multiplex subcarrier assignment are refused. In block 112, it investigates whether there are other factors (a very small slot capacity, transmitted power restrictions set up beforehand, nonpermissible hiss level, etc.) which bar use of a time slot, otherwise, the group of a candidate time slot is updated. Block 114 makes the repeat of step 105 perform until all time slots are scanned depending on steps 110, 111, 112, and 113 and the case. In block 115, a base station finds the best candidate time slot by applying a certain wireless resource-management regulation and selection criterion. For example, it must investigate whether in case either selection of whether there may be few two best candidates in extent with the same interference, and a base station subsystem agrees for a certain power and noise limit which were set up beforehand, and the best candidate forms or divides a big slot into a small thing, it includes the disadvantageous profit on count. [ in / in the presumed power demand for new connection / each slot ]

[0036] quality presumption by which the base station subsystem was calculated after choosing with block 115 -- 117 investigates additionally whether transmitting quality high enough is shown with block 116. Usually, although procedure follows block 118, not offering quality sufficient by the best candidate slot may arise. In such a case, a base station subsystem branches to the block 119 which starts possible mode-of-operation modification for strengthening transmitting quality. Procedure is finished with the slot assignment decision 120.

[0037] In the approach by this invention, allocation of a wireless resource is performed by the same approach about both real-time service and non-real-time service. That is, a base station subsystem (or corresponding equipment which is responsible to division of a wireless resource) assigns a slot according to those needs about each service. In both cases, the same control message and the same device adjust allocation of a wireless resource. That is, only some principles of the contents and assignment by which the control message was explained in full detail, and quota discharge differ depending on the form of the service made an issue of. The data transmission on the wireless path between the already generated connection differs somewhat depending on whether the service made an issue of is real time or non-real time. Real time or the field which almost requires service of real time is video connection demanded by the speech transmission and the TV phone in a packet. In the simulation of the approach by this invention, in

transmission of the speech between a base station subsystem and a mobile station, when the data transmitting delay allowed the longest is 30ms, it is assumed that the bit error rate (BER) of  $10^{-3}$  is attained. In the video connection needed by the TV phone which long delay produces by time amount interleave of transmit data, corresponding values are  $10^{-6}$  and 100ms. These services use the front error correction (FEC) mold error correction and wireless resource secured protocol which are explained further below at a detail. Non-real-time service is file transmission in an ordinary Internet connectivity, for example. It uses packet mold data transmission and an ARQ mold error correction protocol (automatic repetition system by demand).

[0038] Next, drawing 5 and drawing 6 are referred to, and the real-time up link data transmission in usual is described. The arrow head of drawing 5 expresses the data transmission between a base station (BS) and a mobile station (MS) in the direction of the passage of time in which time amount passes from a top to the bottom in a drawing. A certain super-frame transmitted by the base station includes the so-called Y slot which a base station notifies that the point that the PRA (packet random access) slot found next in the up link direction exists when, or a mobile station can send a capacity demand in an up link super-frame is. An arrow head 20 expresses the data transmitted by Y slot of a super-frame [ down link / predetermined ] about the location of the following PRA slot. When a PRA slot has a fixed location in each up link frame or a super-frame, although a base station does not need to tell those locations by Y slot, it adds flexibility to a system, in order to secure possibility of arranging a PRA slot by the most suitable approach to the base station subsystem, and in order to change those locations between super-frames.

[0039] By one of the continuous PRA slots, a mobile station identifies itself and transmits the PRA message which tells of what kind of form connection was required according to an arrow head 21. Since there is no coordination between different mobile stations, it may happen by chance that some mobile stations transmit a PRA message to coincidence. In that case, one is received at the maximum. However, in drawing 5, it is assumed according to the arrow head 21 that a PRA message is received, and in being PAG (packet access acknowledgement) of the following down link frame, a base station notifies that one or more predetermined up link slots were recognized for the mobile station according to an arrow head 22. It tells coincidence about the location of one slot (or two or more slots) where it was recognized in the up link super-frame. Generally in the packet access protocol of the advanced technology, the demanded station obtains the time slot which transmitted the capacity demand with the sufficient result, or the resource with which others correspond as the wireless resource. According to this invention, one slot (or two or more slots) assigned to connection can be arranged anywhere in the range of a super-frame [ up link / next ].

[0040] When a mobile station receives the information on the recognized wireless resource, data transmission is made to start according to an arrow head 23. The situation of wanting to increase the amount of a wireless resource with an available mobile station between connection may happen. In that case, according to an arrow head 24, a slot is secured further the same procedure as having been explained above, i.e., by transmitting the capacity demand which shows the size and form which a new slot should have. Moreover, it may happen similarly to desire during connection to decrease the wireless resource which the data Request to Send of a mobile station decreases, and is used. Here, according to an arrow head 25, transmission of a predetermined slot can be completed

and a base station can be assigned to use of other connection of the released slot in that case. Thereby, an arrow head 26 expresses the message in which a mobile station finishes transmission for transmission.

[0041] Drawing 6 is helpful for clarifying relation of the above-mentioned message to a frame and super-frame timing. Here, it is assumed that there are two frames 14 in each super-frame 19. Furthermore, the direction transmission of (a down link DL) is produced in the corresponding up link (UL) direction transmission and coincidence, and it is assumed that two are separated mutually frequency multiplexing (FDD), i.e., by arranging them to a different frequency band. Furthermore, it is assumed that the range of a control slot where shading was attached in the center of each frame 14 by drawing 6 exists. Since loss of the important control information resulting from traffic transmission of coincidence is prevented, it is advantageous to arrange the control slot range to coincidence in time in both the direction of a down link and the up link direction. Considering other approaches, loss of the opportunity of the traffic transmission resulting from control information reading is also prevented. The sequence of the direction of the passage of time of the frame of drawing 6 is the right from the left.

[0042] A mobile station hears the down link transmission DL, and finds the slot address of a PRA slot with a base station available to the degree in the message which transmits by Y slot. These available PRA slots are arranged in drawing 6 at the 2nd leftmost frame of a super-frame. A broken line expresses the logical connection between slots. As for it, in other words, in drawing, the message transmitted within a certain Y slot opts for use of a PRA slot in the following perfect UL frame. A PRA slot is used for a mobile station in order to transmit a PRA message to a base station. Supposing an attempt is successful, a base station will transmit a PAG message within the PAG slot of the following perfect DL frame. A PAG message notifies using one certain slot (or two or more of a certain slots) RT for a mobile station from the following perfect UL frame for transmission of the request which conveys real-time traffic. It is shown that UL slot by which the broken line from a PAG slot to the following perfect UL frame was recognized may be anywhere in a frame. Transmission is continued within the same slot until all data sources are transmitted or it sends renewal command of RT up link channel with an another base station (not shown in drawing 6).

[0043] Real-time data transmission of a down link is produced according to drawing 7 and drawing 8. Since the base station subsystem itself can maintain the secured table about a slot and it can point out and turn down link data transmission to a suitable slot in this way, another slot capacity demand is not needed. The message which notifies a mobile station of the location of one or more selected slots can be transmitted to a mobile station through the packet paging (PP) channel by which at least one of them is read by each working mobile station. the repeat of PP message in the paging packet channel shown by arrow heads 27 and 28 means that a base station transmits PP message until a mobile station answers, and a predetermined time limit passes or. The mobile station which received transmitted PP message is echoed back to a base station by considering PP message as packet paging acknowledge (PPA) according to an arrow head 29. After a base station intervenes PPA and receives check that the call was received, it starts transmission 30. The resource request of down link data transmission is the arrow head (when a resource request decreases) 32 which can change during connection, a base station subsystem assigns more slots to connection in that case, or releases an arrow head



31 or a part of slot (when a resource request increases). The notice of modification is preferably transmitted to a mobile station through packet paging. An arrow head 33 shows termination of transmission.

[0044] Drawing 8 clarifies relation of the down link real-time data transmission to PP and an PPA message, and a frame and the timing of a super-frame in the embodiment at the time of assuming again a FDD up link and down link transmission with two frames 14 per super-frame 19 of coincidence. After a base station transmits PP message, an opportunity to acknowledge first to a mobile station is among the PPA slot of the following perfect UL frame. After receiving an PPA acknowledge message, a base station can start real-time DL data transmission with the following perfect DL frame. Real-time DL data transmission is continued by the same slot of a DL super-frame of each degree, and a mobile station is detected because the slot became empty, until all data sources are transmitted (not shown [ the exhaustion ]).

[0045] Some concurrent connection which is demanding real-time service is both the up link direction and the direction of a down link, and may exist between a predetermined mobile station and a base station. Concurrent connection may be called parallel connection. According to the suitable embodiment, a mobile station has a temporary predetermined logical identifier child who distinguishes other mobile stations which communicate with the same base station subsystem. The die length of this identifier is 12 bits. In order to distinguish parallel connection, the identifier of a short (for example, 2 bits) addition may be used. When a mobile station desires to start real-time connection of juxtaposition during predetermined connection, the temporary logical identifier child is notified of a mobile station like the identifier of the addition which has a value which is different from the value of the identifier of the addition which describes the delivery and on-going connection to precede in a capacity demand in a base station subsystem. the logical identifier child of a mobile station to whom a base station subsystem should send a message, respectively -- in addition, connection of real time can be made to start by juxtaposition of a new down link by transmitting PP message containing the identifier which has a different value from the value of the identifier of the addition which already describes on-going real-time connection Based on an additional identifier, it is turned out whether each receiving station desires for a sending station to increase the capacity of real-time connection on-going [ a certain ], or to make new parallel connection start.

[0046] Drawing 9 and drawing 10 show the non-real-time up link data transmission in usual. An arrow head 34 is equivalent to the arrow head 20 of drawing 5. That is, it expresses the data about the location of the following PRA slot sent by Y slot of a super-frame [ down link / predetermined ]. In one of the continuous PRA slots, a mobile station transmits the PRA message which notifies which is wanted to identify itself and to transmit non-real-time data according to an arrow head 35. The amount of data can be expressed with a cutting tool. In the following PAG slot, a base station notifies where the location of the control slot secured as a control channel of the up link direction of a super-frame [ down link ] is according to an arrow head 36. In the following control slot, a base station transmits the location of a super-frame [ up link / of the first slot secured for connection ] according to an arrow head 37. In these slots, a mobile station transmits up link data according to an arrow head 38. Grouping of the up link slot is carried out so that 16 slots may form one group. A control message transmits about the mobile station information on the location of these 16 slots with an arrow head 37. It tells how when a

mobile station transmitted 16 slot-ized messages, it received the response in the following control slot from a base station subsystem according to the arrow head 39, and, as for the base station, data were received within the 1st group's slot. When a base station finds a defect into a certain slot, a mobile station must broadcast again the data contained in these slots. The control message shown by the arrow head 39 also continues up link transmission within these slots in this case according to an arrow head 40 including the information on the location of the slot belonging to the next group. Transmission is ended when a mobile station transmits the information on all requests.

[0047] The above-mentioned case, i.e., the case of real-time service of drawing 5, and in the case of non-real-time service of drawing 9, the interpretations of a secured message differ. In real-time service, the predetermined wireless resource for the use which continues from a continuous super-frame (slot) is secured. This means the same thing as reservation of the predetermined transmitting rate for use of connection (x bits/(s)). In non-real-time service, a resource needs to be secured for transmission of the bit of the specified quantity or a cutting tool, and a data transmitting rate does not need to be fixed in this case to it. When there are many available wireless resources, a base station subsystem can recognize the slot which approached very much mutually about the mobile station in the control message expressed by arrow heads 37 and 39. The remainder of the traffic load of a base station is heavy, or the control message which the usable slot included in each super-frame decreased, and was explained by arrow heads 37 and 39 when it increased during the period of non-real-time connection recognizes the slot which separated further and has been arranged in data flow at the mobile station.

[0048] Drawing 10 shows the timing in the setup phase of non-real-time up link connection. The convention on a graphic form is the same as drawing 6 and drawing 8. When a mobile station finds the slot address of one or more next available PRA slots in the message transmitted by Y slot from the base station, actuation begins. A mobile station sends the PRA message it is supposed that is arrived at a base station by the first trial here. In the following perfect down link frame including one or more PAG slots, a base station sends the PAG message which discriminates a NRT control slot (NC) from the following super-frame. In the first NC slot, a base station transmits the message which gives the address to a down link ARQ slot like the address to the up link NRT traffic slot recognized first. The thing of the beginning of the recognized up link NRT traffic slot may be in the following perfect up link frame, when the earliest. A mobile station starts transmission by the assigned NRT traffic slot, and a base station acknowledges the transmission equipped with the ARQ message, and recognizes the further up link NRT traffic slot of the following NC slot. This continues until the amount of the whole up link NRT data is sent.

[0049] Down link non-real-time data transmission differs from what was explained above, and is shown by drawing 11 and drawing 12. When a base station subsystem is wanted to send non-real-time data to a mobile station, it first transmits PP message including the information on the location of one slot secured to the up link acknowledge channel of a super-frame [ up link ], or two or more slots as well as the information on the location of the 1st slot secured for the data which should be transmitted with a down link super-frame according to an arrow head 41. An arrow head 42 shows the same PP message-retransmission \*\*. When [ at which it is said that the mobile station is ready for reception by the PPA message according to an arrow head 43 ] it notifies, a base station

subsystem transmits data by the slot which told information before according to an arrow head 44. A mobile station sends the ARQ response 45 of the affirmation of data which may also include the measurement result or the same information used for down link power adjustment and which received, or negation. When the location or amount of a down link slot is changed, a base station subsystem notifies the result to a mobile station according to an arrow head 46. Transmission is ended, when a base station subsystem transmits the data of all requests and an affirmative response is received. When interference cuts connection or a mobile station moves to the area covered by other base stations, of course, transmission is ended at an early stage.

[0050] In drawing 12, down link non-real-time transmission is started by PP message sent by the base station within PP slot of a certain down link frame. A mobile station answers by sending the ARQ message of a null within the PPA slot identified by PP message depending on the PPA message within the corresponding slot similarly identified by PP message, and the case. When the first down link transmission is the earliest, it will be generated with the following perfect down link frame to which a base station follows the frame of the period which received the PPA message of a mobile station. A mobile station acknowledges down link NRT transmission by the ARQ response, and processing continues until all non-real-time down link data sources are transmitted (not shown).

[0051] In non-real-time connection, the principle of the same parallel connection is applicable with having explained above in description of real-time service. However, since the wireless resource control approach by this invention aims at the situation which can assign all intact slots temporarily to non-real-time predetermined connection, the concept of connection of juxtaposition is not so important as is related with real-time service about non-real-time service. In non-real-time service, a non-real-time data transmitting task can be ended before making the following start generally.

[0052] This invention does not need that the wireless transmitting capacity in an up link and down link transmission is equal so that it may be suggested from drawing 6, drawing 8, drawing 10, and drawing 12. This invention, not to mention it, makes possible that a base station subsystem (or corresponding equipment which is responsible to division of a wireless resource) assigns a slot from an up link frame for down link traffic, or its reverse. For example, in TV shopping, electronic newspaper service, and WWW (World Wide Web) perusal, since it is more sharply [ than the need of receiving up link capacity ] large, when the need of receiving down link capacity cannot make unsymmetrical dynamically system capacity of an up link and a down link, imbalance will produce it in use of a resource.

[0053] When a slot quota routine determines to assign an up link slot to down link traffic, a base station subsystem only notifies a mobile station of PP message that the slot which should be received is the usual not a down link but up link domain (for example, up link). In the opposite situation assigned for up link transmission of a down link slot, the PAG (it can set in real-time service) message or (it can set in non-real-time service) NC message from a base station subsystem enables a mobile station to use one or more down link slots on a certain title for the up link transmission. However, changing a transmit direction in the middle of a super-frame needs guard spacing in the middle, and the die length must be noticed about it being equal the twice of the maximum propagation delay in a cel. Therefore, it is wise to a compact block to carry out a group division so that time amount in the case of modification of the transmit direction which many times follows may not

be wasted, and only the slot of one same transmit direction may be included for a slot. When the service area of a certain base station is very small and can disregard the die length of guard spacing, this limit can be eased a little.

[0054] Drawing 13 shows exchange of transmission in the down link frequency band DL and the up link frequency band UL when a certain up link transmitting capacity is secured for real-time down link use. The convention on a graphic form is the same as a thing [ in / except for the part of the frame received here for down link use of added crossover hatching being shown and the part of the frame received for up link use of slash hatching being shown / drawing 6, drawing 8, drawing 10, and drawing 12 ]. During the 1st connection of a super-frame, a base station transmits the message which notifies of the location of the PRA slot PRA1 of the following perfect up link frame to a mobile station by the Y slot Y1. It arrives at a base station, and the opportunity of PRA is used for a mobile station in order to send the PRA message which turns into the PAG message PAG 1 with the following perfect down link frame. A PAG message assigns slot T1UL (or group of a slot) to a mobile station. From the moment that all up link real-time data sources (not shown) are transmitted, a mobile station uses this assignment periodically with each super-frame, in order to send that real-time data.

[0055] In the 2nd frame [ 2nd ] of a super-frame, a base station transmits the PP message PP2 which shows the intention of a flume lie of transmitting real-time down link data to a mobile station. The PP message PP2 discriminates 1 slot (or group of slot) T2DL from the 2nd frame of a super-frame [ up link / each / next ]. A mobile station transmits the PPA reply PPA 2 with the following perfect up link frame, and it starts that partial (crossover hatching was attached) T2DL from which the up link super-frame for down link real-time transmission was discriminated is used for a base station after it. Here, Time Division Multiplexing (TDD) of the up link frequency band UL is carried out substantially. When the down link transmission which uses slot T2DL (not shown) is completed, an up link frequency band can only return to an up link condition, or, as for a base station subsystem, the capacity of an up link can be assigned to another down link transmission. Of course, in the setup phase, in the withdrawal phase, although an up link and down link connection of much coincidence in use may exist, in order to clarify a graphic form, these are not illustrated.

[0056] Next, the aspect of affairs of some further multiplexing is considered. One alternative is arranging an up link and down link transmission in each cel according to Time Division Multiplexing (TDD). In that case, although transmission does not continue in the direction of the passage of time in which direction, transmission of two directions is performed by turns per frame in each super-frame. One frequency band is needed in a cel in common about both the up link direction and the direction of a down link. Data transmission required for one direction compares in other directions, and users are many www(s) (World Wide Web) (in www perusal). the amount of down link data transmission -- seven to 15 times of the amount of up link data transmission -- it is, in order to peruse or in using the wireless connection controlled according to the approach of this invention for other same purposes In each super-frame, as for Time Division Multiplexing, Y continuous up link frames follow the continuous down link frame of X individual (or the continuous down link frame of X individual follows Y continuous up link frames). Here, the relation of integers X and Y is  $X > Y$ . Furthermore, even if there is a frame of a predetermined number (it is fixed or changed dynamically) for every

transmit direction, the crossover quota system explained above so that it might become reverse will be introduced so that a base station subsystem may assign a down link slot to up link transmission.

[0057] Drawing 14 shows the exchange of the transmission in perfect Time-Division-Multiplexing actuation by combination with all four possibility, an up link, a down link, real time, and non-real time. Each line of drawing expresses the single frequency band used by both up link transmission and down link transmission (here, it is symmetrical). The super-frame 19 consists of two frames 14, the 1st thing is an object for down links (DL), and the 2nd thing is an object for an up link (UL). The part to which shading of each frame was given includes a control slot. In the best line (up link RT), a mobile station finds the slot address of a PRA slot available next which is in the same up link frame of a super-frame out of Y slot down link transmission. It transmits a PRA message, is the following down link frame and receives the PAG message which assigns a slot from an up link frame. Then, this slot generated periodically is used for a mobile station for up link real-time transmission. In the 2nd line (down link RT), a base station transmits PP message which discriminates a down link information slot from the following perfect down link frame. A mobile station answers by the PPA message and down link real-time transmission is started after that.

[0058] In the 3rd line (up link NRT) of drawing 14, a mobile station transmits a PRA message, after finding a right PRA slot address in Y slot message which received. In the following down link frame of a super-frame, a base station sends the PAG message which discriminates a NRT control slot (NC) from the 3rd down link frame of a super-frame. Subsequently, in 1st NC slot, a base station transmits the message which gives the address to a down link ARQ slot like the address to the up link NRT traffic slot by which the 1st was recognized. The 1st thing of the recognized up link NRT traffic slot may be in the same up link frame of a super-frame, when the earliest. A mobile station starts transmission by the assigned NRT traffic slot, and a base station acknowledges the transmission which has an ARQ message, and recognizes the further up link NRT traffic slot of the following NC slot. In the last line (down link NRT), down link non-real-time transmission is started by PP message sent by the base station by PP slot. A mobile station answers in the PPA slot identified by PP message by transmitting ARQ of the null within the corresponding slot similarly identified within the PPA message depending on the PPA message and the case. When the 1st down link transmission is the earliest, it will be generated with the following down link frame of a super-frame. A mobile station is acknowledged to down link NRT transmission by the ARQ response, and processing continues until all non-real-time down link data sources are transmitted (not shown).

[0059] The wireless resource control approach by this invention also offers possibility of adjusting the transmitted power under wireless connection. The fact that the control slot included in the super-frame in the top formed one or some logic-control channels was described. one bidirection logical channel per connection -- a SCCH channel (system control channel) -- it can call -- the suitable operative condition of this invention -- it sets like and one slot per 16 super-frames (the example of the time amount-frequency space where the above was given one 200kHz slot) is included in both the up link direction and the direction of a down link about the channel under each activity. A SCCH channel is used over the whole term of the data transmission in activity, and it can be used for it in order to transmit the information about the hand-over to a base station which is different

in order to transmit the measured value about power level and to prepare the mutual timing of a base station subsystem and a mobile station, and in order to transmit the command turned to a mobile station from a base station subsystem. A base station subsystem can be ordered to go into a mobile station at the so-called sleep mode from which only a predetermined period is un-operating in order that a mobile station may save power.

[0060] Another possibility of being provided by the approach by this invention for adjusting the power level of a mobile station is a public power control channel (PPCC) which has been independent of the slot division in a frame. In order to realize it, each down link frame includes the predetermined PPCC slot which contains the power control bit of the specified quantity per [ which has each possibility in an up link frame / ] slot. When each frame consists of slots which may be the smallest, the amount of the power control bit of a PPCC slot can be chosen so that each slot may have the bit of itself. When the frame also actually includes the big slot, in case each large slot is controlled, all the bits of the PPCC slot belonging to the field of a big slot are used. This arrangement is shown by drawing 15. The PPCC slot 47 contains the 1st power control bit 48 and the 2nd power control bit 49. When the corresponding up link frame 50 includes only the small slots 51 and 52, the 1st power control bit 48 will control the 1st slot 51, and the 2nd power control bit 49 will control the 2nd slot 52. When exchanged in modular one by the slot 53 with a big slot with a small up link frame, the power control bits 48 and 49 bring about either the increment in resolution, or the increment in the redundancy of control, and control the same slot 53. Thus, the structure of a PPCC slot can be independent of the slot structure of a frame in an up link channel. The same control channel structure and the same principle are applicable also to wireless resource control of other form connected with the super-frame. For example, the details of the air time of each slot are controllable by the same procedure.

[0061] Since the data transmitting capacity of predetermined wireless connection is increased, the slot quota principle which existed before is applicable also to an existing TDMA system like a GSM system or IS-136 system. When single connection is given to some continuous slots of each frame repeated periodically, the size of the slot assigned to the single frequency band becomes still larger in the direction of the passage of time. It should add, connection should have the up link frame slot only for up link use, and a down link frame frame can acquire a slot independently or without limit that it should be only for down link use from both an up link frame and a down link frame. The large slot to which this was assigned newly actually meant consisting of at least two another fields of time amount-frequency space, and is equipped with the prohibition separator frequency band which separates "an up link" on a title, and a "down link" frequency by approach which is learned for the advanced technology.

[0062] Drawing 17 shows the block diagram of the base station subsystem BSS by this invention. The function of BSS is controlled by the microcontroller 200. A microcontroller 200 is in the slot quota machine 201 and the connection condition of performing slot assignment according to count and/or an algorithm. The data of a different slot are stored in memory as a slot secured table 202. This table includes the list of up link slot 202a showing the mobile station to which a parameter and a slot with other possibility of some kind were assigned, and down link slot 202b. According to the slot quota information received from the slot quota machine 201, a microcontroller controls

the transceiver 203 of BSS to achieve the function of the transmission and reception by assignment. In order that a transceiver 203 may form the data packet for transmission, a packet formation machine / restoration machine 205 may also be included, and after that, when a code is one of the dimensions of a slot, the code addition machine 206 adds a code. A modulator 207 and the RF transmitter 208 modulate a signal to a radio frequency, and form the carrier signal subsequently transmitted by the antenna 204. Therefore, blocks 205-208 form one slot under control of a microcontroller 200 according to slot assignment. At the time of reception, blocks 205-208 perform a reverse function under control of a microcontroller 200. Blocks 200-202 may be some base station controllers BSC, or they may include them in a base station BTS. Blocks 203-204 are a part of base stations BTS.

[0063] Drawing 18 shows the block diagram of the mobile station subsystem MS by this invention. The function of MS is controlled by the microcontroller 300. A microcontroller 300 is in the slot table 301 and the connection condition of storing the information about the slot assigned about the mobile station by the base station. A table includes the list of the up link slot which shows size like a parameter with other possibility of some kind, and down link slots. According to the slot table 301, a microcontroller controls the transceiver 303 of MS to achieve the function of the transmission and reception on a slot table. In order that a transceiver 303 may form the data packet for transmission, a packet formation machine / restoration machine 305 may also be included, and after that, when a code is one of the dimensions of a slot, the code addition machine 306 adds a code. A modulator 307 and the RF transmitter 308 modulate a signal to a radio frequency, and form the carrier signal subsequently transmitted by the antenna 304. Therefore, blocks 305-308 form one slot under control of a microcontroller 300 according to a slot table. At the time of reception, blocks 305-308 perform a reverse function to control of a microcontroller 300 in the bottom.

[0064] In the above-mentioned specification, the approach of controlling a wireless resource with reference to some suitable embodiments was explained. The example explained for this contractor is not restrictive, and this invention of correct [ it / by this contractor / in a claim ] is clear.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The well-known cel in cellular system is shown.

[Drawing 2] Some structure components of the frame by this invention are shown.

[Drawing 3] The modification of drawing 3 is shown.

[Drawing 4] The super-frame by the suitable embodiment of this invention is shown.

[Drawing 5] The up link real-time data transmission by the suitable embodiment of this invention is shown.

[Drawing 6] The situation of the timing of the message of drawing 5 is shown.

[Drawing 7] The down link real-time data transmission by the suitable embodiment of this invention is shown.

[Drawing 8] The situation of the timing of the message of drawing 7 is shown.

[Drawing 9] The up link non-real-time data transmission by the suitable embodiment of this invention is shown.

[Drawing 10] The situation of the timing of the message of drawing 9 is shown.

[Drawing 11] The down link non-real-time data transmission by the suitable embodiment of this invention is shown.

[Drawing 12] The situation of the timing of the message of drawing 11 is shown.  
[Drawing 13] The situation of the timing of the message in the unsymmetrical transmitting resource allocation by the suitable embodiment of this invention is shown.  
[Drawing 14] The perfect TDD actuation by this invention is shown.  
[Drawing 15] The approach by this invention for adjusting transmitted power is shown.  
[Drawing 16] The advantageous algorithm for slot assignment is shown.  
[Drawing 17] The block diagram of the base station subsystem by this invention is shown.  
[Drawing 18] The block diagram of the mobile station by this invention is shown.  
[Description of Notations]  
14 -- Frame  
16, 17, 18 -- Slot  
19 -- Super-frame

[Procedure amendment 2]  
[Document to be Amended] DRAWINGS  
[Item(s) to be Amended] drawing 5  
[Method of Amendment] Modification  
[Proposed Amendment]  
[Drawing 5]

[Procedure amendment 3]  
[Document to be Amended] DRAWINGS  
[Item(s) to be Amended] drawing 7  
[Method of Amendment] Modification  
[Proposed Amendment]  
[Drawing 7]

[Procedure amendment 4]  
[Document to be Amended] DRAWINGS  
[Item(s) to be Amended] drawing 9  
[Method of Amendment] Modification  
[Proposed Amendment]  
[Drawing 9]

Procedure amendment 5]  
[Document to be Amended] DRAWINGS  
[Item(s) to be Amended] drawing 11  
[Method of Amendment] Modification  
[Proposed Amendment]  
[Drawing 11]



[Procedure amendment 6]  
[Document to be Amended] DRAWINGS  
[Item(s) to be Amended] drawing 16  
[Method of Amendment] Modification  
[Proposed Amendment]  
[Drawing 16]